

**UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ANATOMIE DER
PERIURETHRALEN STRUKTUREN
EIN BEITRAG ZUR DISKUSSION UM DIE
HARNINKONTINENZ BEI DER FRAU**

(mit 20 Abbildungen)

Erwin Lotter

1977

Aus dem anatomischen Institut der Universität München

Direktor: Prof. Dr. H. Frick

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ANATOMIE DER
PERIURETHRALEN STRUKTUREN
EIN BEITRAG ZUR DISSKUSION UM DIE
HARNINKONTINENZ BEI DER FRAU

(mit 20 Abbildungen)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Erwin Lotter

aus

München

Jahr

1977

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter: Frau Prof. Dr. med. Emmi Chr. Dingler.....

Mitberichterstatter: Herr Prof. Dr. med. H. Frick.....

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann.....

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 4. 1977.....



Besonders herzlich möchte ich mich bei Frau Prof. Dr. Emmi Ch. Dingler bedanken, die den Hergang dieser Arbeit wohlwollend und überaus hilfsbereit unterstützt hat.

Weiterhin danke ich

Herrn Prof. Dr. K. Richter, Direktor der II. Frauenklinik der Universität München, für die Anregung zu dieser Arbeit und

Herrn Prof. Dr. H. Frick, Direktor des Anatomischen Instituts der Universität München, für die freundliche Überlassung der Präparate.

Herr S. Nüssel fertigte die Zeichnungen zu dieser Arbeit mit der größten Sorgfalt an.

Fräulein Drechsler fertigte liebenswürdigerweise die fotografischen Vorlagen für Zeichnungen an.

Inhalt

I. Einleitung: Die Harninkontinenz bei der Frau	1
II. Material und Technik	2
III. Der muskuläre Verschlussapparat der weiblichen Harnröhre. Darstellung unter Berücksichtigung der Literatur	
1. Der unwillkürliche Harnröhrenverschluss	3
2. Der willkürliche Harnröhrenverschluss	13
IV. Die Bedeutung des periurethralen Gewebes für den Harnröhrenverschluss	15
V. Eigene Befunde	19
1. Der vordere Blasenpfeiler	
2. Der M. levator ani und seine Beziehung zur Harnröhre	24
3. Der Durchtritt der Harnröhre durchs Diaphragma urogenitale	29
VI. Diskussion der Befunde	31
VII. Zusammenfassung	35
Abbildungen	37
Literatur	

I. Einleitung :

Die Harninkontinenz bei der Frau

Die Unfähigkeit, den Urin zu halten, stellt für die betroffene Patientin eine lästige und in psychischer Hinsicht stark belastende Störung dar. Erfolgt der Harnabgang ständig, auch in Ruhe und beim Liegen, so spricht man von absoluter Harninkontinenz. Relative Inkontinenz liegt vor, wenn der Urin nur nach intraabdominellen Drucksteigerungen abgeht, wie sie zum Beispiel beim Husten, Lachen, Heben, Treppensteigen usw. auftreten.

Bezüglich der Häufigkeit geben KEPP und STAEMMLER in ihrem Lehrbuch der Gynäkologie (1970) an, daß 50 % aller Frauen zumindest zeitweise eine relative Harninkontinenz aufweisen. Eine absolute Harninkontinenz besteht bei 10 - 20 % der Patientinnen eines durchschnittlichen gynäkologischen Krankengutes.

Die Ursachen der Inkontinenz können sehr verschieden sein. So verbirgt sich hinter dem unkontrollierbaren Urinabgang manchmal eine neurotische Fehlhaltung. Auch neurologische Erkrankungen, wie z. B. Tabes dorsalis, die mit einer Innervationsstörung im kleinen Becken einhergehen, kommen in Betracht. Ferner beobachtet man das Auftreten einer Harninkontinenz bei allgemeiner Bindegewebsschwäche, nach gynäkologischen Operationen und Traumen, vor allem und am häufigsten aber nach schweren Entbindungen. Alle diese letztgenannten Ursachen sind mit einer Schwächung bzw. Schädigung des Beckenbodens und Beckenbindegewebes verbunden. Das gilt vor allem für das Gebären. Unter der Geburt wird der Beckenboden massiv gedehnt, teilweise auch zerrissen und dadurch stark geschädigt. Beckenboden und Beckenbindegewebe aber stellen unter anderem den Stütz- und Aufhängeapparat von Harnblase und Harnröhre dar.

Nach einem Insuffizientwerden dieser Strukturen können Urethra und Vesica urinaria nicht mehr in ihrer normalen Stellung zueinander fixiert werden. Röntgenologisch läßt sich diese Lageveränderung an einer Vergrößerung des dorsalen urethro - vesikalen Winkels erkennen. Dieser Winkel beträgt normalerweise 110° - 120° (SCHMIDT - MATTHIESSEN 1975). Verstreicht er gegen 180° , so besteht auch klinisch eine Harninkontinenz (KÜMPER 1970). Nicht selten liegt dann gleichzeitig ein Descensus der Genitalorgane vor. Eine ungestörte Statik der Beckenorgane, vor allem eine regelrechte Lage von Harnblase und Harnröhre zueinander, scheint also Voraussetzung für die Kontinenz zu sein. Auf diesen Tatbestand verweisen unter anderem B E C K (1969), KÜMPER (1970), KRAATZ (1972), und ZACHARIN (1972).

Ziel vorliegender Arbeit ist es, an Hand einer Literaturübersicht zunächst die Problematik des weiblichen Harnröhrenverschlusses aufzuzeigen und die Bedeutung der oben erwähnten Lagebeziehung zwischen Urethra und Harnblase für den Harnröhrenverschluß zu erläutern. Auf der Basis eigener Untersuchungen werden dann diejenigen anatomischen Strukturen im einzelnen beschrieben, welche diese Lagebeziehung garantieren. Dabei wurde besonders auf variable Strukturen im Bereich des Beckenbodens und des Harnröhrendurchtritts geachtet.

II. Material und Technik

Ich studierte 10 ganze und 5 in einer sagittalen Ebene wenige Zentimeter paramedian von der Symphyse geteilte, weibliche Becken. Nach Darstellung des üg. pubovesicale von oben her wurden die vollständigen Becken ebenfalls sagittal geschnitten. Von der Seite her legte ich nun Blasenhalshals und Urethra frei und richtete mein Augenmerk dabei auf eine möglicherweise vorhandene Schlingenbildung des M. levator ani um die Urethra herum. Außerdem achtete ich auf Muskel- und Bindegewebsverbindungen zwischen Harnröhre und Diaphragma urogenitale.

Die Präparate entnahm ich dem Vorrat des Instituts, welcher für die anatomischen Präparierübungen bestimmt ist. Von einem weiteren Becken wurde der Blasen Hals mit dem oberen Drittel der Urethra samt üg. pubovesicale entnommen. Nach Durchlaufen einer Alkoholreihe und Einbettung in Paraffin wurden Serienschnitte in einer Dicke von 15 μ angelegt. Jeder dritte Schnitt wurde aufgefangen. Ich erhielt hierdurch 80 verschiedene Präparate, von denen die ersten 60 mit Hämatoxylin-Eosin, die restlichen 20 mit Azokarmin-Anilinblau gefärbt wurden.

Die makroskopischen Befunde sind schriftlich, zeichnerisch und photographisch festgehalten worden, die mikroskopischen Befunde nur schriftlich und photographisch. Die von anderen Autoren entnommenen Abbildungen werden mit römischen Ziffern bezeichnet, die Abbildungen eigener Befunde mit arabischen Ziffern.

III. Der muskuläre Verschußapparat der weiblichen Harnröhre. (Darstellung unter Berücksichtigung der Literatur)

1. Der unwillkürliche Harnröhrenverschluß

Die Harnblase ist als Speicherorgan in die ableitenden Harnwege eingeschaltet. Von der Niere her wird sie über die beiden Ureteren kontinuierlich mit Harn gefüllt. Unter physiologischen Bedingungen erfolgt dann von Zeit zu Zeit die willkürliche Entleerung nach außen über die Urethra. Morphologisch zeigt die Harnblase einen Aufbau aus Tunica mucosa, Tunica muscularis und Tunica adventitia, die an der kranialwärts gerichteten Blasenoberfläche durch eine Tunica serosa ersetzt ist.

Die hier vor allem interessierende Tunica muscularis besteht aus glatten Muskelbündeln, zwischen die reichlich elastisches und kollagenes Bindegewebe eingelagert ist. (von MÜLLENDORF 1930, zitiert nach BECK 1969). Ältere Autoren, wie zum Beispiel JOESSEL-WALDEYER (1899), nahmen an, diese glatte Muskulatur sei in drei verschiedenen Schichten, nämlich einer äußeren, mittleren und einer inneren Schicht, angeordnet. Die äußere Schicht bestand danach aus longitudinalen d.h. vom Apex zum Blasenaustritt, verlaufenden Muskelbündeln. Die mittlere Schicht verlief etwa senkrecht dazu, also annähernd zirkulär, während die innere Schicht wieder eine longitudinale Verlaufsrichtung zeigte. Auf eine enge Verknüpfung der drei Muskelschichten untereinander wird dabei ausdrücklich hingewiesen. Diese Darstellung vom Aufbau der Harnblasenmuskulatur findet sich auch noch im WALDEYER'schen Lehrbuch, Anatomie des Menschen, aus dem Jahre 1969. Andere frühere Autoren (LUSCHKA 1862, HENLE 1866) beschrieben im Gegensatz dazu nur eine äußere longitudinale und eine innere zirkuläre Schicht (zitiert nach BECK 1969).

Einen von der übrigen Harnblase verschiedenen Aufbau zeigt das Gebiet zwischen den beiden Uretereinmündungen und dem Harnröhrenabgang, das Trigonum vesicae LIEUTAUDI. Die Muskulatur ist hier feiner gebündelt als in der übrigen Harnblase und es besteht ein Mangel an lockerem, verschieblichen Gewebe (HENLE zitiert nach HAYEK 1969). Die Trigonal-muskulatur besteht aus zwei Schichten, einer oberflächlichen, direkt unter der Mucosa gelegenen, und einer tiefen Schicht. Die oberflächliche Schicht bildet einen queren, zwischen den beiden Uretereinmündungen gelegenen Muskelwulst. Diese quer gelegene Muskulatur setzt sich in die Uretermuskulatur fort, andererseits scheren aber auch einige glatte Bündel aus der queren Verlaufsrichtung aus und ziehen zum Harnblasenausgang. Dabei konvergieren sie zum Orificium urethrae internum hin, so daß eine fächerförmige Anordnung entsteht. (HEISS 1915).

Diese Muskelbündel ziehen über den Hinterrand des Orificium urethrae internum hinweg in die Harnröhre und bilden dort die innere Longitudinalschicht der hinteren Harnröhrenwand (YOUNG und WESSON, 1921, zitiert nach ZACHARIN 1972). (Abb. I - III). Die Muskelbündel der tiefen Schicht verlaufen quer zu denen der oberflächlichen Schicht. YOUNG und WESSON (zitiert nach ZACHARIN 1972) beschreiben die Trigonomuskulatur als der Harnblasenwand aufgelagert. HAYEK (1969) findet sie dagegen in die Harnblasenwand eingefügt, wobei eine besonders enge Verbindung mit dem Stratum internum und dem Stratum circulare der Harnblasenwand besteht.

Im Hinblick auf den Harnröhrenverschluß erfuhren Trigonomuskulatur und das Gebiet am Übergang von der Harnblase zur Harnröhre eine besondere Beachtung. Man vermutete hier nämlich einen aus glatter Muskulatur bestehenden Sphincter, der bei seiner Kontraktion einen Verschluß des Urethralumens herbeiführen sollte.

So beschreibt etwa HENLE (1866) im Bereich des Blasenausgangs eine besonders ausgeprägte Schicht zirkulär verlaufender, glatter Muskulatur, welche teilweise in der oben erwähnten tiefen Schicht des Trigonum vesicae endigte, teilweise einen geschlossenen Ring um Blasenausgang und Trigonomuskel herum bildete. Diese ringförmig um den Blasenausgang angelegten Muskelbündel betrachtete er als inneren Blasenschließmuskel. (Sphinkter vesicae internus). KALISCHER (1900) rechnet das Trigonum vesicae zur Harnröhre. Im oberen Anteil der Urethra findet er Ringmuskelfasern, die dorsal im Trigonum vesicae enden. Diesen Ringmuskel nennt er dementsprechend Sphincter trigonalis und sieht ihn als den unwillkürlichen Harnröhrensphinkter an.

Eine über die Beschreibung eines Ringmuskels hinausgehende Vorstellung vom Harnröhrenverschlußmechanismus entwickelte HEISS (1915). Er fand in der äußeren Schicht der Harnblasenhinterwand longitudinale Muskelbündel, die aus ihrer longitudinalen Verlaufsrichtung seitlich ausbogen.

Dabei umfaßten sie in Form von zwei Portionen seitlich und von vorn die Harnröhre und vereinigten sich in der Vorderwand der Urethra zu einer nach hinten halboffenen Muskelschlinge. Diese Muskelschlinge nennt HEISS Sphincter vesicae internus. Die von HENLE und KALISCHER beschriebenen zirkulären Muskelbündel im Bereich des Blasenausganges und oberen Teils der Urethra nennt er Lissosphincter urethrae. Die Wirksamkeit der von ihm beschriebenen Muskelschlinge ergibt sich für HEISS aus der Tatsache, daß bei der Füllung der Harnblase vor allem die hintere Longitudinalschicht der Harnblasenwand gedehnt wird. Dadurch wird diese Muskelschlinge so stark angespannt, daß sie nun von vorn und seitlich das Harnröhrenlumen einengt. Als Widerlager auf der Dorsalseite der Urethra dient dabei der venöse Schwellkörper der Uvula. Zusätzlich zur HEISS'schen Muskelschlinge fand von LÜDINGHAUSEN (1932) in der inneren Längsschicht der Blasen Vorderwand absteigende Bündel, die den Blasenausgang dorsal umfaßten. Der dorsale Anteil dieser Muskelschlinge lag dabei im Trigonum vesicae. Die von v. LÜDINGHAUSEN beschriebene Muskelschlinge lag der HEISS'schen von innen her auf und etwas oberhalb von dieser. (Abb. IV) Seitlich können Muskelzüge der einen Schlinge in die andere übergehen, so daß regelrechte Kreisfaserzüge aus glatter Muskulatur dargestellt werden können (v. HAYEK 1969). In dem auf H. MARTIUS zurückgehenden Lehrbuch der Gynäkologie von KEPP und STAEMMLER (1970) werden diese beiden Muskelschleifen abgebildet und, da aus glatter Muskulatur bestehend, als Lissosphinctermuskulatur bezeichnet. Im Gegensatz dazu wird die Willkürmuskulatur als Rhabdosphinkter bezeichnet, so daß also Lisso- und Rhabdosphinkter einander besonders gegenübergestellt werden. V. HAYEK (1969) dagegen, in dem er die Verhältnisse durch eine eigene Nomenklatur zu veranschaulichen sucht, nennt die hintere, nach vorne offene (v. LÜDINGHAUSEN'sche) Muskelschleife Semisphinkter posterior, die vordere, nach hinten offene (HEISS'sche) Muskelschlinge Semisphinkter anterior. Alle zirkulär angeordneten Muskelbündel im Bereich von Blasenausgang und Urethra faßt er unter dem Begriff Lissosphinkter urethrae (gleichbedeutend mit dem Sphinkter vesicae internus, HENLE 1866) zusammen (Abb. IV).

Eine ähnliche Vorstellung vom Aufbau der Blasenschließmuskulatur findet sich im angelsächsischen Schrifttum bei van DUZEN und LOONEY (1932 zitiert nach ZACHARIN 1972). Sie unterteilen den gesamten Blasensphinkter in einen äußeren und einen inneren Sphinkter, wobei am inneren Sphinkter noch einmal ein äußerer und innerer Anteil unterschieden werden kann. (s. Abb. I). Der ganze Schließmuskel besteht also aus drei Muskelgruppen. Die innerste Schicht bildet dabei einen vollständig geschlossenen, ringförmigen Sphinkter um das Orificium urethrae internum. Die daran anschließende äußere Schicht des inneren Sphinkters besteht aus teilweise schlingenförmig um das Orificium urethrae internum angeordneten Muskelbündeln, die aus der Zirkulärschicht der Blasenwand stammen. Diese schlingenförmig angeordneten Muskelzüge finden sich zwar um das ganze Orificium herum, sind an der Dorsalseite aber besonders stark entwickelt. (Diese Strukturen dürften damit mit der von v. LÜDINGHAUSEN beobachteten Muskelschlinge identisch sein). Der äußere Sphinkter liegt etwas unterhalb des inneren. Er beginnt in der oberflächlichen Schicht der Blasenhinterwand und zieht die Harnröhre zwischen sich fassend auf deren Vorderseite. Einzelne Muskelbündel verbinden sich dabei mit Muskeln der Gegenseite zu einer Schlinge (vgl. HEISS), während andere Muskelzüge sich kontinuierlich und ohne eine Schlinge zu bilden in die äußere Longitudinalschicht der Blasenvorderwand fortsetzen. Alle bisher aufgeführten Schließmuskelstrukturen sollen sich im Bereich des Blasenausgangs am Übergang von der Harnblase zur Harnröhre befinden. Die Harnröhre selbst beginnt am Orificium urethrae internum und mündet nach einer Strecke von 3 - 4 Zentimetern am Orificium urethrae externum in den Scheidenvorhof. Sie weist eine Tunica mucosa und eine Tunica muscularis auf.

Die Muscularis der Urethra feminina besitzt glatte und quergestreifte Muskulatur. UFFELMANN (1863) beschreibt die glatte Muskulatur der weiblichen Harnröhre als in zwei Schichten angeordnet, einer inneren längsverlaufenden und einer äußeren zirkulären Schicht. Die quergestreifte Muskulatur ist der glatten außen aufgelagert. Sie verläuft dabei annähernd zirkulär um die glatten Muskelzellen herum. Nach v. HAYEK (1969) wird diese quergestreifte Muskulatur außen noch von einer zusätzlichen, longitudinal verlaufenden Schicht glatter Muskeln bedeckt.

V. HAYEK (1969), die Befunde HENLES (1873) bestätigend, unterteilt die glatte Harnröhrenmuskulatur in eine innere Längsfaserschicht, eine mittlere Ringfaserschicht und eine äußere Längsfaserschicht. Die quergestreifte Muskulatur liegt zwischen der äußeren Längsfaserschicht und der mittleren Ringfaserschicht glatter Muskelzellen. Dabei ist der quergestreifte Ringmuskel nicht scharf vom glatten Ringmuskel abzugrenzen.

Die Bündel der inneren Längsmuskelschicht setzten sich in die innere Muskelschicht der Harnblase fort, insbesondere die im Bereich des Trigonum LIEUTAUDI gelegenen Bündel. Distal endigt die innere Längsmuskulatur im Diaphragma urogenitale und in der Schleimhaut der Vulva. Die mittlere Ringfaserschicht besteht nach v. HAYEK aus richtig quer verlaufenden Muskelbündeln. LANGREDER (1956) sah diese Schicht spiralg angeordnet. Die einzelnen Muskelbündel sollten demnach in gegenläufigen Spiralen unter einem Anstiegswinkel von 45° etwa 5 bis 8 mal um das Urethral-lumen herumziehen. Die Längsmuskulatur hätte dabei die Aufgabe, den Steigungswinkel dieser Spiralen zu verändern. Kontrahiert sich die Längsmuskulatur, so wird der Steigungswinkel geringer als 45° , und die Muskelspiralen werden zu einer Art Ringmuskulatur, die nun wie ein Harnröhrensphinkter wirkt. Erschlafft die Längsmuskulatur, wird der Steigungswinkel größer als 45° und die Muskelspiralen wirken nun eher selbst wie eine Längsmuskulatur und können daher das Harnröhrenlumen nicht mehr verschließen. Es sei bereits hier vermerkt, dass dies röntgenologischen Befunden widerspricht (vgl. Abb. VI und VII), wonach sich im Beginn der Miktion die Harnröhre eher verkürzt als verlängert. V. HAYEK findet darüberhinaus spiralg angeordnete Muskelbündel lediglich im Grenzgebiet zwischen mittlerer Ring- und innerer Längsmuskulatur. Ihre Funktion ist nach v. HAYEK ungeklärt. Die reinen Ringfasern schließen sich kranialwärts eng an die beiden Semiaphinkteren an und bilden selbst einen ringförmigen Schließmuskel, der als Lissosphinkter urethrae bzw. Sphinkter vesicae internus (s. oben) bezeichnet werden sollte.

(Abb. IV). Distal endigt die Ringmuskelschicht mit dem Unterrand des Diaphragma urogenitale. Die äußere Längsmuskelschicht der Harnröhre kommt direkt aus der äußeren Schicht der Blase. Distal endet sie vorne am *lig. transversum perinei*, seitlich in der oberen Fascie des Diaphragma urogenitale und hinten zwischen der Längsmuskulatur der Vaginalwand. (v. HAYEK 1969). Das distale Ende der weiblichen Harnröhre ist damit völlig frei von Muskulatur. Es besteht nur aus Epithel und dem daruntergelegenen Bindegewebe (RICCI, LISA, THOM zitiert nach ZACHARIN 1972). Wie aus den bisherigen Ausführungen hervorgeht, nahmen die meisten Autoren, vor allem die älteren an, daß die muskuläre Wand der Harnblase aus voneinander isolierbaren Schichten besteht, zwischen denen allerdings ein fester Zusammenhang gegeben ist. Besonders in jüngerer Zeit wird diese Auffassung nicht mehr vertreten. So schreiben etwa D. STARCK und H. FRICK in ihrem Lehrbuch "Repetitorium anatomicum" von 1967 : "Die übliche Einteilung der Muskulatur in Stratum externum, medium und internum trägt den tatsächlichen Verhältnissen kaum Rechnung. In Wirklichkeit besteht die Muscularis aus netzartig angeordneten Bündeln glatter Muskelzellen, die mit elastischen Netzen durchsetzt sind". Eine ähnliche Darstellung findet sich auch im Lehrbuch von BENNINGHOFF-GOERTTLER (1967), im Histologielehrbuch von BUCHER (1965), sowie im Taschenbuch der Anatomie von VOSS-HERLINGER (1972). Besonders aber ist auch das Vorhandensein eines glatt muskulären Sphinkters oder mehrerer Sphinkteren im Bereich des Blasenhalbes fraglich geworden. KRANTZ (1951) etwa betont, daß die Harnröhre die kontinuierliche Fortsetzung der Harnblase darstellt. Dabei gibt es keinen spezifischen und festgelegten glatten Muskelsphinkter in der Urethra. WOODBURN (1960) stellt fest, daß sich die Harnblase und Urethra als Einheit entwickeln. Die Blasenmuskulatur setzt sich kontinuierlich und ohne Unterbrechung oder spezielle Modifikation in die Muskulatur der Harnröhre fort. (zitiert nach ZACHARIN 1972)

Im deutschen Schrifttum war es in erster Linie L. BECK (1969), der das Nichtvorhandensein eines isolierten Sphinkters nachwies. Nach seinen Untersuchungen lassen sich die einzelnen Muskelzüge der Harnblase nur eine kurze Verlaufsstrecke lang isoliert verfolgen. Nach einem kurzen Abschnitt treten neue Bündel aus der gleichen oder aus benachbarten Ebenen hinzu.

So entsteht ein dreidimensionales Netzwerk. Dieses Netzwerk ist von einem kollagen elastischen Bindegewebegerüst durchsetzt. Im Bereich der dorsalen Außenfläche und der unteren Hälfte der ventralen Außenfläche der Harnblase nehmen die Muskelzüge dabei eine eher längsgerichtete Verlaufsrichtung ein, während in der oberen Hälfte der ventralen Harnblasenaußenfläche sie sich eher in schräger und annähernd zirkulärer Richtung gruppieren. Unter den oberflächlichen, längsgerichteten Muskelbündeln liegen zirkulär verlaufende Muskelbündel, während die subepithelialen Muskelzellen wieder longitudinal angeordnet sind. Es entsteht hierbei aber keine Schichtung der Harnblasenwand, sondern in diesem räumlichen Gefüge überwiegt je nach Tiefe jeweils eine longitudinale oder eine zirkuläre Verlaufsrichtung. Das Gewebe im Bereich des Trigonum vesicae zeichnet sich durch eine festere Konsistenz gegenüber der restlichen Blasenwand aus. Ein lockeres subepithelial gefäßführendes Bindegewebe fehlt hier im Gegensatz zur übrigen Blase. Die oberflächliche Muskulatur des Trigonums ist zwischen den Uretereinmündungen quer angeordnet. Manchmal kann dabei ein Muskelwulst entstehen, der das Trigonum von der übrigen Blasenwand abhebt. Die queren Bündel gehen in die Ureterwand über. Zum Blasenausgang hin nehmen die oberflächlichen Muskelzüge eine Längsorientierung ein. Die darunter gelegene, tiefe Muskulatur des Trigonums imponiert als ein Muskelgitter, bestehend aus sich überkreuzenden, fast zirkulär und schräg verlaufenden Muskelbündeln.

Die so als dreidimensionales Geflecht aufgebaute Harnblasenmuskulatur setzt sich kontinuierlich und ohne einen ringförmigen Sphinkter oder einen schlingenförmigen Semisphinkter zu bilden in die Harnröhrenmuskulatur fort. (Abb. V). Die von HEISS (1915) und von v. LÜDINGHAUSEN (1932) beschriebenen Muskelschlingen stellen Bestandteile dieses Gitterwerks dar. Dabei bildet nach BECK (1969) der vordere, in das Übergangsgebiet von Harnblase und Harnröhre lokalisierte Anteil der von HEISS beschriebenen Schlinge lediglich die Fortsetzung der überwiegend quer angeordneten Muskelbündel der Harnblase. Aus diesem Bereich nach dorsal ziehende Bündel verankern sich seitlich am Trigonum vesicae. Die am meisten medial gelegenen Züge dieser Muskelbündel ziehen über die Medianlinie hinweg zur gegenüberliegenden Seite, wobei sie sich überkreuzen und die tiefe Trigonomuskulatur bilden.

Aus dem Bereich dieser sich überkreuzenden Muskelzüge ziehen nun einige Bündel in die ventrale Innenfläche der Harnblasenwand, so die von v. LÜDINGHAUSEN als hintere Muskelschlinge beschriebene Struktur bildend. Nachdem aber diese sogenannten Muskelschlingen so sehr untereinander und mit der benachbarten Muskulatur verwoben und verfilzt sind, ist es nach BECK (1969) nicht gerechtfertigt, hierbei von isolierten Strukturen zu sprechen, und er faßt sie als Bestandteile eben des Netzwerkes auf, das die Harnblase seinen Untersuchungen zufolge darstellt. Die im Bereich von Blasausgang und Anfangsteil der Harnröhre als Sphinkter vesicae internus (HENLE 1866), Sphinkter trigonalis (KALISCHER, 1900) oder Lissosphinkter urethrae (v. HAYEK, 1969) beschriebenen, ringförmig um das Urethrallumen angeordneten Muskelbündel stellen nach BECK (1969) ebenfalls nur die Fortsetzung der schräg und zirkulär verlaufenden Muskelbündel der Harnblasenwand dar. In der Harnröhre bilden diese Bündel ebenfalls "schräg- und annähernd zirkulärverlaufende Muskelzüge". In ihrer Anordnung entsprechen sie dabei gegenläufigen, in einem mäßigen Winkel ansteigenden Schraubenwindungen. Aus der inneren, unter dem Epithel gelegenen und längsgerichteten Harnröhrenmuskulatur scheeren beständig Muskelbündel aus und ziehen zwischen die schräg- und zirkulär verlaufenden Bündel, so daß wiederum eine Muskelgitterung entsteht. Auf Grund dieser Durchflechtung lassen sich auch nicht Muskelzüge darstellen, welche das Harnröhrenlumen 5 bis 8 mal umkreisen, so wie LANGREDER (1956) (s. oben) es beschrieben hatte. Die innere, längsverlaufende Harnröhrenmuskulatur stellt eine direkte Fortsetzung der inneren, längsverlaufenden Harnblasen- und der oberflächlichen längsverlaufenden Trigonalismuskulatur dar. Die innere längsverlaufende, sowie die daran anschließende, annähernd zirkulär verlaufende Harnröhrenmuskulatur endet in Höhe des unteren Randes des Diaphragma urogenitale. An der ventralen und dorsalen Außenfläche der Harnröhre finden sich schließlich noch längsgerichtete, glatte Muskelzellen, die von der Harnblasenvorder- bzw. Harnblasenhinterwand kommen und ventral im Bindegewebe des oberen Harnröhrendrittels enden. Dorsal ziehen sie in das urethro-vaginale Gewebe. Sie bedecken dabei die quergestreifte Harnröhrenmuskulatur, die sich von außen her eng an die zirkulär verlaufende, glatte Harnröhrenmuskulatur anschließt.

Stellen also, von der Anordnung der Muskelbündel her betrachtet, Harnblase und Harnröhre eine Einheit dar, so ergeben sich doch histologisch und cytologisch charakteristische Unterschiede. Die Harnblase besitzt dicke Muskelbündel, die von lockerem, elastischem Bindegewebe umgeben sind, so daß entsprechend der Funktion als Speicherorgan eine große Ausdehnungs- und Verschiebbarkeit gegeben ist. Im Bereich des Trigonums sind die Muskelbündel dünner und in faserreiches festes Bindegewebe eingebettet. Das lockere, subepitheliale Bindegewebe fehlt im Bereich des Trigonums. Eine feste Anheftung des Epithels an das darunterliegende Gewebe soll einen Schleimhautprolaps während der Miktion verhindern. In der Harnröhre sind die Muskelbündel ebenfalls dünner als in der Harnblase. Sie sind in ein festes, aus elastischen und zugfesten Kollagenen Fasern bestehendes Bindegewebsgerüst eingefügt, welches der Harnröhre eine gewisse Stabilität verleiht. (BECK, 1969). Der unwillkürliche Harnröhrenverschluß wird nach BECK (1969) durch die schräg und annähernd zirkulär verlaufenden, glatten Muskelbündel im Bereich des Blasenausgangs und der Harnröhre bis zum Unterrand des Diaphragma urogenitale, wo diese Muskelbündel enden, herbeigeführt. Das feste, kollagenelastische Bindegewebsgerüst, in welches diese Muskelbündel eingelagert sind, trägt dazu bei, den annähernd zirkulären Verlauf, der für eine voll wirksame Verschlusskraft wichtig ist, zu sichern. Kommt es etwa in Folge von Verziehungen an der Urethra zur Ablenkung aus dieser Verlaufsrichtung, so können diese Muskelzüge ihre maximale Verschlusskraft nicht mehr entfalten. Die annähernd zirkulär verlaufenden Muskelzüge verschließen also unter normalen Verhältnissen bei ihrer Kontraktion das Harnröhrenlumen. Die vollständige und letzte Abdichtung wird dann durch den schwellfähigen Venenplexus der Uvula bewirkt.

Es sei hier noch abschließend vermerkt, daß die Funktion dieser Uvula auch nicht ganz unumstritten ist. Während Autoren wie WALDEYER (1899), HEISS (1915), BECK (1969) eine gute Verschlussfähigkeit durch die Uvula annehmen, meint zum Beispiel H. ENGELS (1939), daß die Schwellung des Uvulapolsters normalerweise nicht für einen Harnröhrenverschluß ausreicht. Lediglich beim Manne kann während Erektion und Ejakulation die massive Blutfüllung und Schwellung dieses Polsters den Blasenausgang abdichten und damit das Eindringen von Ejakulat in die Harnblase verhindern.

Eine Literaturübersicht über die Anatomie der weiblichen Harnröhre und Harnblase ergibt zusammenfassend folgendes Bild :

Während frühere Autoren eine deutliche Schichtung der Muskulatur von Harnblase und Harnröhre annahmen und am Übergang von der Blase zur Urethra einen ringförmigen Schließmuskel, sowie einen vorderen und hinteren, schlingenförmigen Semisphinkter beschrieben, sind diese Vorstellungen in jüngerer Zeit fraglich geworden. Nach neueren Darstellungen ist die Harnblase ein dreidimensionales Netzwerk. Dieses Netzwerk setzt sich kontinuierlich und ohne Sphinkterbildung in die Harnröhrenmuskulatur fort. Der unwillkürliche Verschuß der Harnröhre wird durch schräg und annähernd zirkulär verlaufende, glatte Muskelbündel gewährleistet, die durch ein festes Bindegewebsgerüst in ihrer normalen Verlaufsrichtung gehalten werden. Werden sie aus dieser Verlaufsrichtung abgelenkt, so ist kein vollständiger Harnröhrenverschluß mehr möglich. Es dürfen also keine Verziehungen und Deformierungen im Bereich von Harnröhre und Blasen Hals auftreten. Die für den Harnröhrenverschluß bereits oben erwähnte Bedeutung einer normalen Stellung von Blase und Urethra zueinander sowie die Wichtigkeit eines unbeeinträchtigten Harnröhrenverlaufs bei intakter Beckenmuskulatur deutet sich hier wieder an. Darauf muß in den nächsten Kapiteln noch ausführlich eingegangen werden. Zunächst sei aber eine Darstellung des willkürlichen Harnröhrenverschlusses gegeben.

2. Der willkürliche Harnröhrenverschluß

Die willkürliche Unterbrechung der Miktion wird durch den vom Willen abhängigen Verschlußapparat der Harnröhre ermöglicht. Dieser unterstützt außerhalb der Miktion den unwillkürlichen Verschlußmechanismus. Morphologisches Substrat ist die quer-gestreifte Harnröhrenmuskulatur. Diese reicht vom M. transversus perinei profundus bis in Höhe des Üg. pubovesicale. Sie ist an der Vorderseite der Urethra besonders ausgeprägt und lagert sich von außen an die annähernd zirkulär verlaufende, glatte Harnröhrenmuskulatur an, mit der sie durch Bindegewebe eng verbunden ist. (BECK , 1969)

Die quergestreifte Harnröhrenmuskulatur wird außen ventral und dorsal von längsverlaufenden glatten Muskelzellen bedeckt. Sie läßt sich von kranial nach kaudal in drei Portionen unterteilen, (v. HAYEK 1969). Der am weitesten kranial gelegene Anteil bildet dabei eine ringähnliche Formation um die Harnröhre. Die Muskelzüge ziehen nämlich von der Vorderseite der Urethra in das urethro-vaginale Gewebe, wo sie sich überkreuzen und miteinander verfilzen, auf diese Weise eine Art geschlossenen Ring um die Harnröhre bildend. Die Muskelbündel des distal anschließenden Teils sind in der Seitenwand der Vagina und im paravaginalen Bindegewebe verankert, so daß sie U-förmige Schlingen um die Harnröhre herum bilden. (Abb. V) Der kaudale Anteil der quergestreiften Harnröhrenmuskulatur liegt im M. transversus perinei profundus. Er ist von den beiden proximalen Anteilen dadurch getrennt, daß von der inneren längsverlaufenden Harnröhrenmuskulatur glatte Muskelbündel nach lateral außen in die obere Fascie des Diaphragma urogenitale ziehen. Von innen nach außen verlaufende glatte Muskelzüge trennen also an der Lateralseite die beiden kranialen vom kaudalen Abschnitt. Dies ist an der Harnröhrenvorderseite nicht der Fall. Die Dorsalseite der Urethra ist in diesem Bereich untrennbar mit der Vagina verbunden. (BECK 1969 und v. HAYEK, 1969) Die im Transversus gelegene, quergestreifte Harnröhrenmuskulatur bildet um Harnröhre und Vagina herum einen kreisförmigen Sphinkter. WALDEYER (1899) beschreibt diesen Sphinkter und den übrigen M. transversus perinei profundus (der von WALDEYER als M. trigoni urogenitalis bezeichnet wird) als eine Einheit. V. HAYEK (1960) zeigte jedoch, dass " die zirkulären Sphinkterfasern des M. transversus perinei profundus dünner sind als die übrigen Fasern dieses Muskels. " Bei der H.E. Färbung erscheinen die peripher gelegenen quergestreiften Muskelzellen des M. transversus dunkler als die zum Sphinkter gehörigen. Der quergestreifte M. transversus perinei profundus ist in seiner ganzen Ausdehnung stark von glatter Muskulatur durchsetzt.

FLÄMRICH (1953) hält über die eben beschriebene, quergestreifte Muskulatur hinaus eine „Schwingenbildung“ des M. levator ani um die Hinterwand der Urethra herum für wesentlich zur Herbeiführung des willkürlichen Harnröhrenverschlusses.

Dabei sollen die symphysewärts und medial gelegenen Anteile des M. levator ani eine Leiste bilden, welche fächerförmig ins Septum urethro vaginale einstrahlt und dabei mit den Muskelzügen der Gegenseite eine prävaginale bzw. „suburethrale Schwinge“ bildet. Diese soll die Harnröhre gegen das Widerlager des knöchernen Beckens komprimieren und dadurch verschließen. Ohne den späteren Ausführungen vorgreifen zu wollen, sei bereits hier erwähnt, daß ich eine solche „Schwingenbildung“ eher als Ausnahme, denn als Regel vorfand.

Die quergestreifte Harnröhrenmuskulatur ist eng mit dem Netz glatter Muskulatur verbunden. Sie bildet in ihrem proximalen Abschnitt ringähnliche Strukturen um die Harnröhre, im mittleren U-förmige Schlingen und im distalen Abschnitt einen kreisförmigen Sphincter um Urethra und Vagina herum. Eine durch den M. levator ani gebildete prävaginale „Schwinge“ dürfte für den willkürlichen Harnröhrenverschluß von untergeordneter Bedeutung sein.

IV. Die Bedeutung des periurethralen Gewebes für den Harnröhrenverschluß

Die 3 - 4 cm lange Harnröhre tritt in etwa tangentialer Richtung aus der Harnblase aus (Abb. VI). Der ventrale Blasenboden kann dabei bei maximaler Blasenfüllung nach vorne überhängen. In ihrem Verlauf zieht die Harnröhre durch das von den beiden Levatorchenkeln gebildete Levatorcor, sowie durch das Diaphragma urogenitale, das aus M. transversus perinei profundus und dessen innerer und äußerer Fascie besteht. Sie mündet mit dem Orificium urethrae externum in den Scheidenvorhof. In ihrem Anfangsteil bildet die Urethra einen mit der Konvexität nach ventral gerichteten Bogen, anschließend verläuft sie gegen die Symphyse hin schwach konkav gekrümmt. In der seitlichen Aufsicht ergibt sich damit ein etwa s-förmiger Verlauf. Beim Pressen verstärken sich diese Harnröhrenkrümmungen (Abb. VII und VIII).

Ein unbeeinträchtigter Harnröhrenverlauf und die normale Stellung von Blasenhalshals und Urethra zueinander ist in dreifacher Hinsicht wichtig für den Harnröhrenverschluß.

Wie oben dargelegt, ist das Vorhandensein eines isolierten Harnblasen- bzw. Harnröhrensphincters unwahrscheinlich. Vielmehr wird der unwillkürliche Harnröhrenverschluß durch die schräg und annähernd zirkulär verlaufenden, glatten Muskelbündel im Bereich des Blasenhalsses und der gesamten Harnröhre herbeigeführt (BECK, 1969). Damit diese ihre volle Verschlußkraft entfalten können, ist es notwendig, daß sie ihren schrägen und annähernd zirkulären Verlauf beibehalten. Werden sie z.B. in eine Längsrichtung abgelenkt, so führt ihre Kontraktion zu keinem vollständigen Harnröhrenverschluß mehr. Harninkontinenz ist die Folge. Eine Ablenkung aus diesem annähernd zirkulären Verlauf tritt aber ein, wenn Verziehungen und Verformungen im Bereich von Blasenhalss und Urethra auftreten (BECK, 1969).

Durch simultane Druckmessungen in Harnblase und Urethra fand ENHÖRNING (1961), daß bei kurzzeitigem intraabdominalem Druckanstieg, wie er beim Husten, Lachen, Niesen usw. auftritt, normalerweise der Druck in der Harnblase und gleichermaßen in der proximalen Hälfte der Harnröhre bis in Höhe des Diaphragma urogenitale sich erhöht. Dabei übersteigt der Druck in der Harnröhre den in der Blase herrschenden Druck, so daß kein Harn abfließen kann. Dies kommt nach ENHÖRNING dadurch zustande, daß die intraabdominale Druckerhöhung sich in gleicher Weise auf Harnblase wie auf die Harnröhre bis in die Höhe des Beckenbodens fortpflanzt. Da in der Harnröhre noch der vom willkürlichen und unwillkürlichen Verschlußapparat ausgeübte Druck hinzukommt, übersteigt der in der Harnröhre gemessene Druck den in der Harnblase gemessenen. Bei der normalen Miktion öffnet sich der Blasenausgang wahrscheinlich durch Kontraktion der inneren Harnröhrenlängsmuskulatur trichterförmig von dorsal her. (ZACHARIN, 1972). Der Winkel zwischen Harnröhren- und Harnblasenhinterwand verstreicht dabei gegen 180° (KÜMPER, 1970). In Ruhe beträgt dieser dorsale urethro-vesicale Winkel 110 bis 120° (SCHMIDT-MATTHIESSEN) (Abb. VII und VII). Der dorsale Blasenboden tritt tiefer, während sich der ventrale steil aufstellt.

Der Harn strömt in den Anfangsteil der Urethra vor. Bis zum Beckenboden ist die Harnröhre vom funktionellen Standpunkt aus gesehen nun gewissermaßen ein Teil der Harnblase. Kommt nun eine Druckerhöhung durch Betätigung der Bauchpresse hinzu, so lastet der gesamte Druckanstieg auf dem durch den Beckenboden gegebenen Verschußapparat. Bei dessen Erschlaffen kann der Harn nach außen abströmen. Bei der Harninkontinenz ist der dorsale urethrovesicale Winkel dauernd erhöht, (Abb. VII - VIII) so daß sich die Patientinnen ständig in einem Zustand befinden, der dem der beginnenden Miktion entspricht. Können intraabdominale Druckerhöhungen vom Beckenboden infolge einer Insuffizienz nicht mehr abgefangen werden, so kommt es zum Abgang von Urin beim Husten, Lachen etc. (nach KÄSER, 1969). Der dorsale urethrovesicale Winkel verstreicht gegen 180° , wenn Harnblase und Harnröhre nicht mehr in ihrer normalen Stellung zueinander gehalten werden können. Oft liegt dann gleichzeitig ein Descensus uteri vor (BECK , 1969).

Aus dem oben erwähnten, tangentialen Harnröhrenabgang aus der Harnblase ergibt sich ein dritter Aspekt hinsichtlich des Harnröhrenverschlußes. Bei maximal gefüllter Harnblase kann der ventrale Blasenboden nach vorne überhängen. Dabei lastet er auf dem Anfangsteil der Harnröhre und übt auf ihn von oben und seitlich einen Druck aus. Die Harnröhre wird hierbei wie bei einem "Quetschhahnmechanismus " abgeklemmt. Diese Vorstellungen gehen auf KALISCHER, LANGREDER und von MIKULICZ zurück (zitiert nach KÜMPER, 1970).

Ein ungestörter Harnröhrenverlauf und die Stellung von Harnblase und Harnröhre zueinander, bei einem dorsalen urethrovesicalen Winkel von 110 bis 120° und tangentialer Ausmündungsrichtung der Urethra aus der Harnblase sind also wesentliche Voraussetzungen für einen wirksamen Harnröhrenverschluß. Dies wird durch eine Verankerung von Blasen Hals und Urethra im benachbarten Gewebe gewährleistet. Diese, die Harnröhre verankernden Strukturen sollen unter dem Begriff " periurethrales Gewebe " zusammengefaßt werden.

Vom Blasenhals etwa zieht eine bindegewebig-muskulöse Platte zur Beckenwand, auf diese Weise einen Aufhängeapparat bildend. Diese Platte wird als Ligamentum pubovesicale bzw. M. pubovesicalis (BENNINGHOFF-GOERTTLER 1967, WALDEYER 1969, v. HAYEK 1969) bezeichnet. (HAFFERL(1969) nennt das Ligamentum pubovesicale den vorderen Rand des Blasenpfellers.).

Die beiden Levatorschenkel sichern die Harnröhre seitlich ab. Ferner ist eine feste Verknüpfung von Harnröhre und Diaphragma urogenitale gegeben.

Auf der Dorsalseite der Harnröhre und Harnblase liegt proximal das lockere Bindegewebe des Spatium urethro-vaginale bzw. vesicovaginale. Die distalen zwei Drittel der Urethra sind im Septum urethrovaginale dagegen so fest mit der Vagina verbunden, daß eine Trennung nur durch scharfe Präparation möglich ist. Auf diese Weise trägt indirekt auch das paravaginale Bindegewebe zur Lageerhaltung der Urethra bei.

Die Bedeutung des periurethralen Gewebes besteht also darin, daß es Harnblase und Harnröhre in ihrer normalen Stellung zueinander sichert und einen unbeeinträchtigten Harnröhrenverlauf gewährleistet. Deformierungen im Bereich der Harnröhre und des Blasenhalses können primär bei Bindegewebsschwäche, sowie nach Verletzungen, vor allem aber nach Entbindungen, also immer, wenn das periurethrale Gewebe überbeansprucht wird, auftreten. Die einer Deformierung entgegen wirkenden Kräfte in Form des periurethralen Gewebes sind dann nicht mehr in der Lage, Harnblase und Harnröhre in ihrer normalen Stellung zu erhalten. Harninkontinenz ist dann die Folge.

Ein wirksamer Harnröhrenverschluß ergibt sich somit aus dem Zusammenwirken mehrerer Komponenten. Glatte, wie quergestreifte Muskulatur und Uvulapolster sind solche Komponenten. Darüber hinaus ist aber auch das periurethrale Gewebe für den Harnröhrenverschluß von Bedeutung, da es die Voraussetzung für eine maximale muskuläre Verschlußkraft liefert und zwei Faktoren sicherstellt, die für die Kontinenz wichtig sind, nämlich dorsaler urethro-vesicaler Winkel von $110 - 120^\circ$ und tangentielle Ausmündungsrichtung der Urethra aus der Harnblase. Die Harnröhre direkt stützenden und verankernden Strukturen, vorderer Blasenpfeller, M. levator ani und Diaphragma urogenitale, sollen im folgenden Kapitel an Hand eigener Befunde beschrieben werden.

V. Eigene Befunde

Der vordere Blasenpfeiler

Präpariert man, etwa in Höhe des Blasenscheitels beginnend, das Spatium praevesicale (Cavum RETZII) in die Tiefe, so findet sich zunächst lockeres, zum Teil Fett enthaltendes Bindegewebe, welches sich sehr leicht entfernen läßt. In diesem Bindegewebe verlaufen zahlreiche Venen, die zum Plexus venosus vesicalis gehören. Am Grunde des Spatium praevesicale stößt man auf eine annähernd horizontal gestellte bindegewebig-muskulöse Platte, die sich zwischen Unterrand der Symphyse und Blasenhals ausspannt. An der Beckenwand erstreckt sich diese Platte bis zum Arcus tendineus fasciae pelvis. Sie geht nach lateral in die Fascia pelvis über und erscheint sehr derb und fest in dieser befestigt.

In den Lehrbüchern (STARCK-FRICK, 1967, BENNINGHOFF-GOERTTLER 1967, WALDEYER 1969) wird diese Struktur als Ligamentum pubovesicale bzw. M. pubovesicalis bezeichnet, je nachdem ob die bindegewebige oder die muskuläre Komponente mehr hervorgehoben werden soll. HAFFERL (1969) faßt das Ligamentum pubovesicale als den vorderen Rand des Blasenpfeilers auf. Da ich das Gewebe in diesem Bereich als geschlossene, sich zwischen Blasenhals und Beckenwand ausspannende Platte vorfand, in die Strebepfeilern ähnlich bindegewebige und muskuläre Verstärkungszüge eingewebt waren, erscheint es mir, in Ahnlehnung an HAFFERL besser, vom vorderen Blasenpfeiler zu sprechen.

Im typischen Falle (i.e. bei 12 Präparaten) fand ich den vorderen Blasenpfeiler in seiner ganzen Tiefe von bindegewebig muskulären Zügen durchsetzt, die fächer- oder v-förmig vom Blasenhals zum Arcus tendineus fasciae pelvis jeder Seite verliefen. Einzelne Fasern scherten dabei nach lateral aus, indem sie einen nach dorsal und lateral offenen Bogen formten. Das Gewebe zwischen diesen Bandzügen war lockerer und ließ sich durch stumpfe Präparation entfernen.

Es verlief vom Blasenhals ausgehend in einer zunächst eher sagittalen Richtung und ging dann zur Symphyse hin in eine überwiegend quere Anordnung über (Abb. 1). In diesem symphysenwärts gelegenen querverlaufendem Teil fand sich auch die Durchtrittsstelle der V. clitoridis, die, von der Clitoris kommend, oberhalb des vorderen Blasenpfeilers in den vesico-vaginalen Venenplexus einmündete.

Bei einem Präparat bestand der gesamte vordere Blasenpfeiler ausschließlich aus transversal zwischen Blasenhals und Symphyse verlaufenden Gewebsbündeln. Diese zogen vom Arcus tendineus fasciae pelvis der einen Seite zu dem der gegenüberliegenden Seite (Abb. 2). An der dorsal gerichteten Kante dieser, aus querverlaufenden Gewebsbündeln bestehenden Platte war der Blasenhals mit seiner gesamten Vorderfläche befestigt. Die ventrale Kante war an die Symphysenhinterfläche und die vordere Beckenwand angeheftet. Die Gewebsbündel waren bindegewebig-muskulärer Natur.

In einem Fall erschien das Gewebe kompakt, so daß keine Hauptverlaufsrichtung der Gewebszüge anzugeben war (Abb. 3). Der gesamte vordere Blasenpfeiler war dabei aus sich in allen Richtungen hin überkreuzenden und miteinander verfilzenden Bindegewebszügen und Muskelbündeln aufgebaut. Es entstand so das Bild eines Faserfilzes. Die Ausdehnung des vorderen Blasenpfeilers entsprach den übrigen Befunden. Er erstreckte sich vom Blasenhals zur Symphyse und den beiden Arcus tendinei fasciae pelvis.

Bei allen Präparaten war der vordere Blasenpfeiler kräftig entwickelt. Er wies eine Dicke bzw. Tiefe von etwa ein bis zwei Zentimetern auf.

Einmal fehlte der vordere Blasenpfeiler gänzlich. Es fand sich nur sehr dünnes, leicht abhebbares Bindegewebe. Vorne und seitlich war die Harnblase fest mit der Beckenfascie verwachsen. Über dieser Befestigung liefen zahlreiche Venen aus dem Plexus venosus vesicalis.

Die Muskelbündel im Bereich des vorderen Blasenpfeilers, welche als Verstärkungszüge zusammen mit Bindegewebe meist fächer- oder v-förmig vom Blasenhals zu den beiden Arcus tendinei fasciae pelvis ziehen, lassen sich auch makroskopisch schon zwischen die äußeren, Überwiegend längsverlaufenden Muskelbündel der Harnblasenvorderwand zurückverfolgen. Sie ziehen dabei in den medial gelegenen Teil der Harnblasenvorderwand, wo sie sich nach kurzer Verlaufsstrecke zwischen den Muskelbündeln der Harnblase verlieren. Ein solches Verhalten wird auch bei HEISS (1915), WALDEYER (1969) und BECK (1969) beschrieben. Dadurch ist eine besonders feste Verankerung der kaudalen Harnblasenvorderwand im Gewebe des Blasenpfeilers gegeben. Das Gewebe des vorderen Blasenpfeilers ist ziemlich fest mit seiner Unterlage, nämlich der Fascia pelvis verbunden. Trägt man ihn von der Fascia pelvis ab und löst man dann die Fascia pelvis vorsichtig von ihrer Unterlage ab, so findet man, daß in dieser tieferen Schicht Muskelbündelchen aus dem M. levator ani an der gleichen Stelle nur eine Lage tiefer in die Fascia pelvis einstrahlen, wo auch die Verstärkungszüge des vorderen Blasenpfeilers befestigt sind. Durch die in die Fascia pelvis einstrahlenden bindegewebig-muskulären Bündel und die eine Schicht darunter von der Fascia pelvis in den M. levator ani ziehenden Muskelbündelchen ergibt sich somit neben der direkten Befestigung des vorderen Blasenpfeilers an der Fascia pelvis auch eine indirekte Verankerung dieses Blasenpfeilers im Gewebe des M. levator ani.

Mit meinen Befunden nicht oder nur teilweise übereinstimmende Darstellungen finden sich bei v. HAYEK (1969), KÄSER (1969) und ZACHARIN (1972). So beschreibt v. HAYEK das Gewebe zwischen den beiden "Ligg. pubovesicalia sive Mm. pubovesicales" als bei der Frau typischerweise ausschließlich quer zwischen Blasenhals und Symphyse angeordnet.

KÄSER (1969) nennt das Lig. pubovesicale ein dünnes, mesenteriumähnliches Band.

ZACHARIN (1972) bezeichnet die Form des vorderen Blasenpfeilers als pyramiden-ähnlich, mit einer engen, apikalen knöchernen und einer breiten para-urethralen Befestigung. Er nennt dieses Gewebe "posterior pubourethral ligament".

Als "anterior pubourethral ligament" bezeichnet er die an der Außenseite des kleinen Beckens gelegene bindegewebige Aufhängung der Harnröhre an der Außenfläche der Symphyse. Zwischen vorderem und hinterem Band stellt er noch ein Zwischenband, das "intermediate ligament" dar. Diese drei Bänder stellen für ZACHARIN (1972) den alleinigen Aufhängeapparat der Urethra dar. Eine Aufteilung des Harnröhrenaufhängeapparates in drei voneinander unterschiedene Ligamente konnte ich an keinem Präparat sehen. Vielmehr fand ich den vorderen Blasenpfeiler in der eingangs beschriebenen Form. Außerhalb des kleinen Beckens ging das um die Urethra herum befindliche Bindegewebe ohne Verstärkungen oder **Verstrebungen** zu bilden in das subkutane Bindegewebe über.

Nach meinen Befunden stellt sich der vordere Blasenpfeiler als annähernd horizontal verlaufende bindegewebig-muskuläre Platte dar, die zwischen Blasenhals einerseits und Symphyse sowie Arcus tendineus fasciae pelvis andererseits ausgespannt ist. In diese Platte sind strebepfeilerartig Verstärkungszüge ebenfalls bindegewebig-muskulärer Natur eingewebt, die fächer- bzw. v-förmig vom Blasenhals zum Arcus tendineus jeder Seite ziehen. Dabei besteht eine gewisse Variationsbreite. So kann der vordere Blasenpfeiler völlig fehlen oder aus ausschließlich transversal zwischen Blasenhals und Symphyse verlaufenden Gewebszügen bestehen, Ebenso ist ein Aufbau aus sich überkreuzenden und miteinander verfilzenden Bindegewebs- und Muskelzügen zu beobachten. Auf diese Variationen sei ausdrücklich hingewiesen.

Histologie

Abbildung 4 zeigt einen Horizontalschnitt durch den Blasenhals. Seitlich sind Levatorfasern getroffen. Die vordere Vaginalwand ist angeschnitten. Es wurde mit Azokarmin-Anilinblau gefärbt. Man sieht im Bereich des vorderen Blasenpfeilers Züge glatter Muskulatur längs getroffen. Diese Muskeln kommen vom Arcus tendineus faciae pelvis.

(Bei Herausnahme der Urethra aus dem kleinen Becken wurden die Muskelbündel (Mm. pubovesicales) von ihrem Ursprung abgetrennt). Sie scheinen in die äußeren Longitudinalbündel der Harnblasenvorderwand überzugehen. Daneben finde ich auch Muskelbündel, die in Richtung auf die Vaginalwand ziehen. Die glatte Muskulatur verläuft, wie sich auf Grund der Färbung nachweisen läßt, in reichlich kollagenem Bindegewebe mit vereinzelt elastischen Fasern. Fettgewebe findet sich vor allem in der Ursprungsgegend der glatten Muskulatur (Mm. pubovesicales) an den beiden Arcus tendinei fasciae pelvis. Der Plexus venosus vesicae stellt sich in zahlreichen Gefäßquerschnitten dar.

2. Der Musculus levator ani und seine Beziehung zur Harnröhre.

Der M. levator ani (Abb.5) entspringt vom Arcus tendineus m. levatoris ani, einem Sehnenbogen, der von der Hinterfläche des Schambeins über die innere Fascie des M. obturatorius internus zur Spina ischiadica verläuft. Man unterscheidet nach Ursprung und Verlauf zwei Anteile am M. levator ani, eine Pars iliaca und eine Pars publica (TÖNDURY 1965, v. HAYEK 1969, BECK 1969, MARTIUS 1970, SOBOTTA-BECKER 1972, vgl. Abb.5). Die Pars iliaca kommt von der inneren Fascie des M. obturatorius internus. Ihre Ursprungshöhe reicht von Höhe des Canalis obturatorius bis zur Spina ischiadica. Sie vereinigt sich in der Raphe anococcygea hinter dem Rectum bis zur Spitze des Os coccygis mit den Muskelfasern der gegenüberliegenden Seite. Der von der Hinterfläche des Schambeins bis zum Canalis obturatorius entspringende Anteil des M. levator ani wird als Pars publica bezeichnet. An der Pars publica wiederum können drei Muskelindividuen unterschieden werden: die praerectalen Fasern, der M. puborectalis und der M. pubococcygeus (v. HAYEK 1969).

Die praerectalen Fasern bilden den medialen Rand des M.levator ani, die sogenannten Levatorschenkel. Diese fassen die Durchlassöffnung für Urethra und Vagina, das "Levatorfor", zwischen sich. Die praerectalen Fasern entspringen von der Schambeinhinterfläche direkt neben der Symphyse und ziehen zum Rectum, wobei sie sich vor dem Sphinkter ani profundus im Centrum tendineum perinei mit den Fasern der Gegenseite zu einer "subvaginalen Schwinge" vereinigen. V. HAYEK nennt diese subvaginale Schwinge " M.levator vaginae" analog dem " M.levator prostatae" beim Manne. Er weist daraufhin, daß diese vor dem Rectum kreuzenden Muskelbündel zwar schon bei HOLL (Handbuch der Anatomie des Menschen, 1897) abgebildet, aber nicht benannt sind.

Die Fasern des M. puborectalis entspringen lateral von den praerectalen Fasern von der Innenseite des Schambeins. Sie vereinigen sich hinter dem Rectum in der Raphe anococcygea kranial von der Pars iliaca m. levatoris ani (vgl. Abb.5). Der M. pubococcygeus ist der am weitesten lateral vom Os pubis entspringende Anteil der Pars publica m. levatoris ani. Daneben entspringen einzelne Bündel des M. pubococcygeus auch von der inneren Fascie des M. transversus perinei profundus (v. HAYEK 1969). Der M. pubococcygeus verläuft hinter dem Rectum kranial der Raphe anococcygea zur Steißbeinspitze, wo er ansetzt.

UHLENHUT (1953) faßt den M. pubococcygeus und den M. puborectalis als eigenständige Komponenten des M. levator ani auf und unterteilt daher den gesamten Levator in drei Muskelportionen: M. pubococcygeus, M. puborectalis und M. iliococcygeus (entspricht der Pars iliaca). Praerectale Fasern werden von UHLENHUT im Gegensatz zu HAYEK als Bestandteil des M. pubococcygeus aufgefaßt.

Die mit glatter Muskulatur durchsetzte Fascie des M. levator ani besteht aus einem inneren, kranialen und einem äußeren, kaudalen Blatt. Das innere Blatt ist ein Bestandteil der Beckenfascie, Fascia pelvis. Die Fascia pelvis weist einen Verstärkungszug auf, den Arcus tendineus fasciae pelvis. Dieser Arcus tendineus fasciae pelvis verläuft etwas unterhalb vom Ursprung des M. levator ani am Schambein nach dorsal. Er zieht dabei über die Fascie des M. obturatorius internus und die Fascie des M. coccygeus bis zum ventralen Rand des Foramen ischiadicum majus (vgl. auch Abb.5). Einen derartigen Verlauf des Arcus tendineus fasciae pelvis fand ich in 11 Fällen.

Bei zwei Präparaten liefen Arcus tendineus fasciae pelvis und Arcus tendineus m. levatoris ani nach ventral zusammen, wobei sie sich in einem Punkt 1-2 cm lateral von der Symphyse vereinigten. In zwei Fällen fand ich drei verschiedene Sehnenbögen, Arcus tendinei, angelegt: zusätzlich zum Arcus tendineus fasciae pelvis und Arcus tendineus m. levatoris ani lief ein flacher Sehnenbogen wenig unterhalb vom Arcus tendineus m. levatoris ani parallel zu diesem (Abb. 6).

Die beiden kaudalen Sehnenbögen faßten dabei über dem M. obturatorius internus einen nach hinten offenen Bogen, eine Art Falx fasciae pelvis zwischen sich (Abb. 6). Nach ventral verliefen die beiden kaudalen Sehnenbögen aufeinander zu und vereinigten sich unterhalb des Ursprunges des M. levator ani vom Schambein.

Die Innervation des M. levator ani erfolgt aus S_3 und S_4 . Der Nerv für den Levator verläuft, aus dem Plexus sacralis kommend, über den M. coccygeus, dann zuerst oberflächlich, direkt unter der Levatorfascie, um nach wenigen Zentimetern tiefer, zwischen die Muskelfasern des Levators einzutauchen. Der Nerv zieht über den Levator etwa in Muskelmitte. In Höhe der Vagina biegt er leicht ab in Richtung auf die Symphyse zu (Abb. 7).

Der M. levator ani bildet zusammen mit dem M. coccygeus und der oberen und unteren, auch als Fascia diaphragmatis superior bzw. inferior bezeichneten Fascie dieser Muskeln den kaudalen Abschluß des kleinen Beckens, das Diaphragma pelvis. Er ist somit ein wichtiger Bestandteil des Beckenbodens, der die Harnblase und den Anfangsteil der Harnröhre von kaudal stützt und einem Tiefertreten der Harnblase, wie auch einem Descensus uteri et vaginae entgegenwirkt. Da seine medialen Ränder, die Levatorschenkel, seitlich die Durchlaßöffnung für Urethra und Vagina begrenzen, kommt er darüberhinaus mit der Harnröhre direkt in Berührung. Der Beziehung zwischen M. levator ani und Urethra wurde bei den Präparationsarbeiten besondere Beachtung geschenkt.

Der Ursprung des M. levator ani vom Os pubis lag dabei in 14 Fällen etwa 1 - 2 cm von der Medianlinie entfernt an der Schambeinhinterfläche am Übergang von der kranialen zur kaudalen Hälfte des Schambeins (Abb. 8). Bei 9 von diesen 14 Präparaten zogen die am meisten medial gelegenen, randbildenden Levatorfasern, die praerectalen Fasern an Urethra und Vagina vorbei in das Centrum tendineum perinei. In drei Fällen strahlten dabei einige wenige Levatorbündel in die Seitenwand der Urethra ein (Abb. 8), in zwei Fällen war ein Einstrahlen von einzelnen Levatorbündeln in die Seitenwand der Vagina zu sehen, während der Hauptteil der Levatorfasern ins Centrum tendineum perinei zwischen Hinterwand der Vagina und Rectum zog.

Der mediale Levatorrand war fest mit dem Septum urethrovaginale verbunden, ohne daß jedoch ein Einstrahlen von Levatorfasern ins Septum urethrovaginale zu beobachten gewesen wäre. Die Fascie des M. levator ani war ebenfalls sowohl mit ihrem kranialen, wie mit ihrem kaudalen Blatt fest mit dem Septum urethrovaginale verbunden.

Ein Einstrahlen von Levatorfasern ins Septum urethrovaginale konnte ich an fünf dieser 14 Präparate beobachten. Dabei zogen aus den randbildenden, praerectalen Fasern einige Bündelchen nach medial ins Septum urethrovaginale hinein. Dort überkreuzten sie sich mit den Fasern der Gegenseite und bildeten um die Harnröhre herum ein schwingenähnliches Gebilde (Abb. 9). In zwei Fällen strahlten auch gleichzeitig einzelne dünne Levatorbündel aus den praerectalen Fasern in die Harnröhrenseitenwand ein. Aus der oberen Levatorfascie strahlten ebenfalls Bindegewebszüge in das Septum urethrovaginale ein, wo sie sich nach kurzer, isoliert zu verfolgender Verlaufsstrecke im übrigen Gewebe verloren.

Bei einem Präparat entsprang im Gegensatz zu den übrigen 14 Präparaten der M. levator ani 3 - 4 cm von der Medianlinie entfernt von der Schambeininnenfläche. Eine Schwingenbildung durch die Levatorfasern um die Harnröhre herum war nicht nachzuweisen. Ein Teil der Levatorfasern strahlte in die Seitenwand der Vagina ein. Der Hauptteil der Levatorfasern zog hinter die Vagina ins Centrum tendineum perinei (Abb. 10). Ich konnte also in 5 von 15 Fällen eine Schwingenbildung des M. levator ani um die Urethra herum darstellen.

Bei insgesamt drei von fünfzehn Präparaten strahlten Levatorbündel in die Seitenwand der Vagina ein und in fünf von fünfzehn Präparaten war ein Einstrahlen von Levatorbündeln in die Harnröhrenseitenwand zu beobachten. Bei 14 Präparaten entsprang der M. levator ani 1 - 2 cm von der Medianlinie entfernt von der Schambeininnenseite, bei einem Präparat in größerem Abstand von etwa 3 - 4 cm von der Medianlinie. Im Gegensatz zu meinen Befunden beschreibt JOACHIMOVITS (1969) als konstante Gebilde der Pars pubica m. levatoris ani ein para-urethrales und ein pubovaginales Bündel. Das para-urethrale Bündel ist nach JOACHIMOVITS das von allen Levatorbündeln am nächsten der Symphyse zu, kleinfingerbreit neben der Medianlinie entspringende Muskelbündel.

Die Fasern dieses Bündels ziehen der seitlichen Urethralwand zu und strahlen in das Septum urethrovaginale, einzelne Fasern auch in die vordere Vaginalwand ein. An Harnröhrenausgüssen von weiblichen Leichen fand JOACHIMOVITS seitlich eine leichte Eindellung, verursacht durch das para-urethrale Bündel des Levators (Abb. 11).

Das pubovaginale Bündel geht nach JOACHIMOVITS selbständig vom Os pubis aus und zwar etwas caudal und lateral von den randbildenden Praerectalfasern. Die Fasern des Pubovaginalbündels dringen in die Seitenwand und in die seitliche Hinterwand der Vagina ein.

Eine wesentliche Bedeutung für den willkürlichen Harnröhrenverschluß maß dem M. levator ani vor allem FLÄMRICH (1953) bei. Er fand suburethral bzw. praevaginal stets eine Levatorschlinge, welche mit glatten Muskelbündeln und Bindegewebe vermischt von links und rechts dem Septum urethrovaginale zustrebte und dabei seitlich eine Kante gegen die Urethra hin bildete. Nach Durchtrennung des Septum urethrovaginale sah er eine Einschnürung der Urethra, die dadurch zustande kam, daß die Fortsetzung des vordersten Levatoranteils eine vorspringende Muskelleiste bildete (vgl. Abb. 11, JOACHIMOVITS' Befunde). Er verfolgte die Levatorfasern und fand sie fächerförmig in das Septum urethrovaginale einstrahlend. Die Urethra ruht nach FLÄMRICH somit in einer vom Levator gebildeten Schlinge. Wie mit zwei Armen umfaßt der Levator die Urethra; bei seiner Kontraktion zieht er sie gegen den knöchernen Widerstand des Schambogens.

Im gegensatz hierzu stellt ZACHARIN (1972) kein direktes Einstrahlen von Levatormuskulatur ins Septum urethrovaginale fest. Die einzige, nachweisbare Verbindung zwischen Levator-komplex und Urethra liegt für ihn dort, wo der laterale Rand des Ligamentum pubovesicale (posterior pubourethral ligament) den Levatorrand kreuzt und mit dessen Muskelfascie (ein Teil der Fascia pelvis) verschmilzt.

Nach meinen Befunden stellt eine suburethrale Schwingenbildung des M. levator ani kein konstantes Gebilde dar. Eine derartige Schwingenbildung ist nach meinen Befunden mehr eine Ausnahme als die Regel, eine Variante, die aber eine zusätzliche Sicherung des Harnröhrenverschlusses darstellen kann.

Ebenso fand ich eine direkte Verankerung von Urethra und Vagina durch einstrahlende Levatorfasern nur in wenigen Fällen vorhanden. Die wesentliche Bedeutung des *M. levator ani* für eine intakte Verschlusfunktion dürfte somit im allgemeinen darin bestehen, daß er ein Absinken der Harnblase und der inneren Geschlechtsorgane verhindert und damit für einen konstanten, im Normbereich liegenden dorsalen urethro-vesicalen Winkel sorgt.

3. Der Durchtritt der Harnröhre durchs Diaphragma urogenitale

Das Diaphragma urogenitale verschließt von außen her das Levatorfor, den Hiatus urogenitalis, der im Vergleich zum Hiatus analis, relativ weit ist (vgl. Abb. 5). Das Diaphragma urogenitale spannt sich zwischen Symphyse und den beiden unteren Schambeinrüsten aus. Nach hinten zu endigt es frei, eine Kante bildend. Bei der Frau treten Vagina und Harnröhre hindurch. Zumeist wird das Diaphragma urogenitale beschrieben als bestehend aus einem tiefen, quergestreiften Muskel, *M. transversus perinei profundus*, von dem sich ein oberflächlich liegender, in den Damm austrahlender *M. transversus perinei superficialis* abspalten kann, sowie einer oberen und unteren mit glatter Muskulatur durchsetzten Fascie, *Fascia diaphragmatis urogenitalis superior et inferior* (BENNINGHOFF-GOERTTLER, 1967, WALDEYER 1969, HAYEK 1969, BECK 1969).

Einen deutlich ausgeprägten *M. transversus perinei profundus* fand ich nur in sechs Fällen vor. Dabei war dieser Muskel gut von seiner oberen und unteren Fascie zu unterscheiden. Auch ein oberflächlich in den Damm einstrahlender Muskel (*M. transversus perinei superficialis*) war in diesen 6 Fällen vorhanden. Die Urethra trat durch das vordere Drittel des *M. transversus perinei profundus* hindurch, die Vagina im Bereich des mittleren und hinteren Drittels. Dabei fand ich Bindegewebszüge, die aus der oberen Fascie des *M. transversus perinei profundus* seitlich und von vorne in die Harnröhre einstrahlten, wo sie sich zwischen der Harnröhrenmuskulatur in die Tiefe hin verloren.

Nach Durchtrennung der Harnröhre in Höhe des Durchtritts durch den *M. transversus perinei profundus*, war die Harnröhre makroskopisch nicht scharf vom *M. transversus perinei profundus* abzugrenzen. Die Harnröhre erschien wie "eingemauert" in den *M. transversus perinei profundus*.

Bei den übrigen 9 Präparaten war der *M. transversus perinei profundus* weitgehend bindegewebig ersetzt. Ein *M. transversus perinei superficialis* war nicht oder nicht deutlich nachzuweisen. Der *M. transversus perinei profundus* ließ sich nicht sicher von seiner oberen und unteren Fascie abgrenzen. Das Diaphragma urogenitale imponierte somit in 9 Fällen als eine bindegewebige Platte, in die einzelne Muskelbündel eingelagert waren. Dabei gab es ebenfalls Bindegewebszüge, die aus dieser bindegewebig-muskulösen Platte, welche das Diaphragma urogenitale hier darstellte, in die Harnröhrenvorder- und seitenwand einstrahlten und sich in die Tiefe hin zwischen der Harnröhrenmuskulatur verloren. (Abb. 12). Nach Durchtrennung der Harnröhre vor dem Durchtritt durch das Diaphragma urogenitale ließ sich die Harnröhrenmuskulatur zwar vom Bindegewebe des Diaphragma urogenitale abgrenzen, erschien aber sehr fest eingefügt in dieses.

Das Diaphragma urogenitale zeigt also nach meinen Befunden bei der Frau nur selten einen gut ausgeprägten *M. transversus perinei profundus*. Meist stellt das Diaphragma urogenitale bei der Frau eine bindegewebig-muskulöse Platte dar, wobei die Harnröhre aber immer eine sehr starke Befestigung im Diaphragma urogenitale besitzt.

Nach WALDEYER (1899) stammt die gesamte quergestreifte Harnröhrenmuskulatur vom *M. transversus perinei profundus* (der bei WALDEYER *M. trigoni urogenitalis* heißt). Die quergestreifte Harnröhrenmuskulatur zieht danach vom *M. transversus perinei profundus* ausgehend bis in Höhe des Blasenhalsses, wobei sie im Bereich der distalen zwei Drittel der Harnröhre eine nach dorsal offene Schlinge um Urethra und Vagina herum bildet und nur im proximalen Harnröhrendrittel einen geschlossenen Sphincter um die Urethra herum darstellt.

VI. Diskussion der Befunde

Bei der Präparation des weiblichen Beckenbodens und Beckenbindegewebes fällt die bestehende Variabilität auf. So fand ich etwa den vorderen Blasenpfeiler zwar meist als horizontal zwischen Blasenhalss und Symphyse, sowie zwischen den beiden Arcus tendinei fasciae pelvis eingestellte bindegewebig-muskulöse Platte mit fächer- bzw. v-förmig vom Blasenhalss zu den Arcus tendinei ziehenden Verstärkungszügen. Andererseits kam aber auch ein vollständiges Fehlen des vorderen Blasenpfeilers vor, oder das Gewebe des vorderen Blasenpfeilers bestand aus ausschließlich transversal, zwischen Blasenhalss und Symphyse, verlaufenden, bindegewebig-muskulösen Gewebszügen. Auch ein Aufbau aus sich überkreuzenden und miteinander verfilzenden Bindegewebs- und Muskelzügen war zu beobachten.

Bei der Darstellung des M. levator ani war nur in wenigen Fällen (nämlich bei 5 von 15 Präparaten) eine Schwingenbildung des M. levator ani um die Urethra herum nachweisbar. Ein Einstrahlen von Levatorfasern in die Harnröhrenseitenwand war bei 5 von 15 Präparaten und ein Einstrahlen von Levatorfasern in die Seitenwand der Vagina war bei 3 von 15 Präparaten zu beobachten. Bei allen übrigen Präparaten zogen die praerectalen Levatorfasern an Harnröhre und Vagina vorbei ins Centrum tendineum perinei, ohne mit Harnröhre oder Vagina bzw. Septum urethrovaginale enger in Beziehung zu treten. Auch die Levatorfascie wies in zwei Fällen eine Besonderheit auf, indem ein zusätzlicher, dritter Sehnenbogen, Arcus tendineus, ausgebildet war.

Das Diaphragma urogenitale zeigte nur in sechs Fällen einen gut ausgeprägten M. transversus perinei profundus, der sich deutlich von seiner oberen und unteren Fascie abhob und eine oberflächliche, in den Damm ziehende Abspaltung, einen M. transversus perinei superficialis aufwies. Bei den übrigen Präparaten stellte das Diaphragma urogenitale eine bindegewebig-muskulöse Platte dar, die sich zwischen Symphyse und unteren Schambeinästen ausspannte.

Bei der Interpretation dieser Befunde ist zu berücksichtigen, daß bei den präparierten Becken möglicherweise bindegewebig-narbige Veränderungen infolge von früheren Entbindungen oder evtl. durchgemachten operativen Eingriffen bzw. Bestrahlungen vorhanden waren. Dennoch lassen sich drei Überlegungen ableiten, aus der Tatsache, daß bei fünfzehn weiblichen Becken, die willkürlich aus dem für Präparierübungen bestimmten Vorrat entnommen wurden, eine nicht geringe Zahl variabler Befunde zu erheben ist. Möglicherweise hat diese Variabilität der Beckenstrukturen einerseits zu der bestehenden Vielfalt der teilweise einander widersprechenden Beschreibungen des weiblichen Beckenbodens und Beckenbindegewebes geführt, da die einzelnen Untersucher, vielleicht auch auf dem Boden vorhergehender pathologischer Veränderungen, immer wieder einen verschiedenen Aufbau der Strukturen im Bereich von Beckenboden und Beckenbindegewebe antrafen.

Zum anderen erklärt sich hiermit aber auch das unterschiedliche Auftreten der Harninkontinenz selbst. Weist ein Becken nämlich einen voll ausgebildeten vorderen Blasenpfeller mit fächerförmig den Blasen Hals an der Beckenwand verankernden Verstärkungszügen auf und ist darüberhinaus eine Schwingenbildung des M. levator ani um die Urethra herum und ein M. transversus perinei profundus deutlich ausgeprägt, so sind diese Beckenstrukturen wahrscheinlich suffizient genug, Verlagerungen im Bereich von Blasen Hals und Urethra und damit ein Inkontinentwerden zu verhindern. Dies ist weniger wahrscheinlich bei einem Becken, bei dem der vordere Blasenpfeller ganz fehlt oder keine Verstärkungszüge aufweist. Dies ist ebenfalls weniger wahrscheinlich bei einem Becken, bei dem der Hiatus urogenitalis weit klafft und das Diaphragma urogenitale überwiegend bindegewebig angelegt ist. Blasen Hals und Harnröhre werden hierbei nicht mehr ausreichend von kaudal her gestützt.

Kommt es dagegen im Bereich von Scheide und Uterus, aus welchen Gründen auch immer, zu einem Descensus, dann wirkt sich eine allzu feste Fixierung von Blasen Hals und Urethra im Gegenteil eher nachteilig aus. So wirft z. B. BECK (1969) die Frage auf, warum bei einem Descensus uteri nur in einem Teil der Fälle eine Harninkontinenz auftritt, während bei Patientinnen mit palpatologisch ähnlichem Befund keine Inkontinenz zu beobachten ist.

Er beantwortet diese Frage damit, daß bei einem Tiefertreten der vorderen Scheidenwand nur dann Verziehungen im Bereich des Blasenausgangs und evtl. sogar eine trichterförmige Eröffnung des Blasenhalsses auftreten, wenn die Vorderwand von Harnblase und Harnröhre durch eine allzu feste Fixierung an den umgebenden Strukturen festgehalten wird. Beckenboden und Beckenbindegewebe verhindern also zwar primär Lageveränderungen von Blasenhalss und Urethra. Kommt es aber zu einem Descensus der Scheide und des Uterus, so wirkt sich eine feste Fixierung von Blasenhalss und Harnröhre ungünstig aus, da dann Verziehungen und Deformierungen in diesem Bereich auftreten.

Dies deckt sich gut mit meinen Befunden, da ja bei manchen Becken Blasenhalss und Harnröhre fest an der Beckenwand, zum Teil auch in der Levatormuskulatur verankert waren, während bei einem Teil der untersuchten Becken diese Verankerung wenig ausgeprägt war.

Schließlich ist diese Variabilität der Beckenstrukturen auch bei der operativen Behandlung der Harninkontinenz von Bedeutung. So wird bei den üblichen Operationsverfahren, wie z. B. bei der STOECKEL'schen Muskelplastik, die Muskulatur am Blasenhalss von dorsal her gerafft, oder es wird wie bei der Operation nach INGELMAN-SUNDBERG, der Levator ani in der Mittellinie hinter dem Blasenhalss vernäht und dadurch der Blasenhalss von dorsal her gestützt, so daß ein normaler urethrovvesicaler Winkel geschaffen wird. Bei der Rollenplastik nach KRAATZ wird der Blasenhalss und die Harnröhre mit einer aus Scheidenhaut gebildeten Rolle unterpolstert. (Nach MARTIUS 1960, Die gynäkologischen Operationen). Alle diese Operationsverfahren haben zum Ziel, den Blasenhalss von dorsal her zu stützen. Sie greifen damit aber nur an einer einzigen Stelle in den aus mehreren Komponenten bestehenden Harnröhrenverschlußmechanismus ein. Wird aber somit nur ein einziger pathogenetisch wirksamer Faktor der Harninkontinenz eliminiert und bleiben die übrigen zum Harnröhrenverschluß beitragenden Komponenten unkorrigiert, obwohl sie evtl. ebenfalls korrekturbedürftig wären, so ist der Erfolg einer Operation möglicherweise in Frage gestellt.

Die vorliegenden Untersuchungen haben ja gezeigt, daß die für den Harnröhrenverschluß wichtigen anatomischen Gebilde, wie vorderer Blasenpfeiler, M. levator ani und Diaphragma urogenitale oft in sehr unterschiedlichem Maße ausgebildet und strukturiert sind.

Für die operative Behandlung der Harninkontinenz ergibt sich somit die Frage, ob nicht diejenigen anatomischen Strukturen, die die Harnröhre unmittelbar verankern, direkt operativ angegangen werden sollten. Dabei käme vor allem, wie es z. B. ZACHARIN vorschlägt, eine Operation am vorderen Blasenpfeiler in Betracht. Unter Umständen eröffnen sich hier in Zukunft neue Möglichkeiten einer operativen Korrektur der Harninkontinenz.

VII Zusammenfassung

Bei der Darstellung und Präparation von Beckenboden und Beckenbindegewebe an fünfzehn verschiedenen weiblichen Becken konnte ich folgende Befunde an vorderem Blasenpfeiler, M. levator ani und Diaphragma urogenitale erheben:

In dreizehn Fällen stellte sich der vordere Blasenpfeiler als eine annähernd horizontal zwischen Blasenhals und Symphyse einerseits, sowie Arcus tendineus fasciae pelvis andererseits eingestellte Platte dar. In diese Platte waren strebenpfeilerartig Verstärkungszüge bindegewebig-muskulärer Natur eingewebt, die fächer- bzw. v-förmig vom Blasenhals zum Arcus tendineus fasciae pelvis jeder Seite zogen. Bei einem Präparat bestand der vordere Blasenpfeiler aus ausschließlich transversal, zwischen Blasenhals und Symphyse, verlaufenden Bindegewebs- und Muskelzügen. Bei einem anderen Präparat war er aus sich in alle Richtungen hin überkreuzenden und miteinander verfilzenden Gewebezügen aufgebaut, so daß das Bild eines Faserfilzes entstand. In einem Fall fehlte der vordere Blasenpfeiler völlig. Dabei war die Harnblase ventral und lateral fest mit der inneren parietalen Beckenfascie verwachsen.

Die histologische Untersuchung zeigte, daß das Gewebe des vorderen Blasenpfeilers aus kollagenem und elastischem Bindegewebe bestand, in das glatte Muskulatur eingelagert war.

Der M. levator ani entsprang in vierzehn Fällen 1 - 2 cm mit seiner Pars publica von der Medianebene entfernt von der Schambeininnenseite, bei einem Präparat in größerem Abstand (3-4 cm). Dabei zogen die praerectalen Fasern in zehn Fällen an Urethra und Vagina vorbei ins Centrum tendineum perinei, ohne ins Septum urethro-vaginale einzustrahlen. Bei fünf Präparaten zogen sie mit einem Teil ihrer Fasern ins Septum urethro-vaginale und bildeten mit den von der Gegenseite her einstrahlenden Fasern eine suburethrale bzw. praevaginale Schwinge um die Harnröhre.

Bei drei der fünfzehn präparierten Becken strahlten Levatorfasern in die Seitenwand der Vagina ein, bei fünf Becken war ein Einstrahlen von Levatorbündeln in die Harnröhrenseitenwand zu beobachten.

Die innere Fascie des M. levator ani zeigte in zwei Fällen eine Besonderheit: zusätzlich zum Arcus tendineus m. levatoris ani und zum Arcus tendineus fasciae pelvis war ein dritter Sehnenbogen unterhalb des Arcus tendineus m. levatoris ani und parallel zu diesem angelegt.

Die Innervierung des M. levator ani erfolgt aus S_3 und S_4 .

Das Diaphragma urogenitale wies nur an sechs Becken einen deutlich ausgeprägten M. transversus perinei profundus auf, der sich von seiner oberen und unteren Fascie abhob und eine oberflächliche, zum Damm hin ausstrahlende Abspaltung, einen M. transversus perinei superficialis besaß.

Bei den übrigen neun Präparaten stellte das Diaphragma urogenitale eine bindegewebig-muskulöse Platte dar, die sich zwischen Symphyse und den beiden unteren Schambeinästen ausspannte. Eine klare Unterscheidung des Diaphragma urogenitale in einen M. transversus perinei profundus, sowie in eine obere und untere Fascie war hier nicht möglich.

Die Harnröhre war bei allen Präparaten sehr fest eingefügt ins Diaphragma urogenitale. Darüberhinaus fand ich auch stets Bindegewebszüge, die aus dem Diaphragma urogenitale von vorne und von der Seite her in die Harnröhrenwand einstrahlten.

Bei der Präparation fiel die bestehende Variabilität von Beckenboden und Beckenbindegewebe auf.

Abbildungen

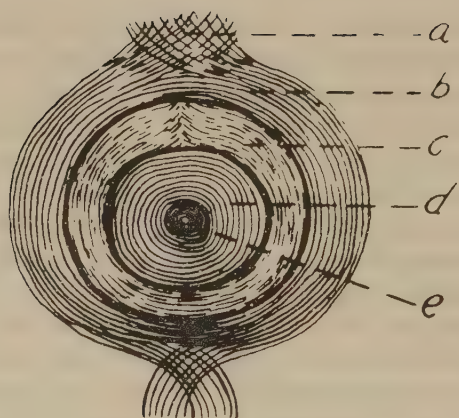


Abb. I

Darstellung des Sphinctersystems am Blasenausgang
nach van Duzen und Looney (1932).

Horizontalschnitt in Höhe des Blasenausgangs.

Nach dieser Darstellung besteht der gesamte Blasensphincter aus einem äußeren und einem inneren Sphincter, wobei am inneren Sphincter noch einmal ein äußerer und ein innerer Anteil unterschieden werden kann. Die innerste Schicht bildet einen ringförmigen Sphincter um das Orificium urethrae internum herum. Die anschließende äußere Schicht des inneren Sphincters besteht aus schlingenartig um das Orificium angeordneten Muskelzügen. Der äußere Sphincter kommt aus der oberflächlichen " Schicht " der Blasen hinterwand und zieht, die Harnröhre zwischen sich fassend, auf deren Vorderwand.

Im Bereich der dorsalen Harnröhrenwand überkreuzen sich dabei die Muskelbündel. Von der Harnröhrenvorderseite ziehen einzelne Muskelbündel, sich wiederum überkreuzend, zur oberflächlichen " Schicht " der Harnblasenvorderwand.

- a. Im Bereich der Harnröhrenvorderwand sich überkreuzende und zur Harnblasenvorderwand ziehende Muskelbündel des äußeren Sphincters.
- b. Äußerer Sphincter.
- c. Äußerer Anteil des inneren Sphincters.
- d. Innerer Anteil des inneren Sphincters.
- e. Längsmuskulatur der Harnröhre

Aus Zacharin, Stress Incontinence of Urine, 1972

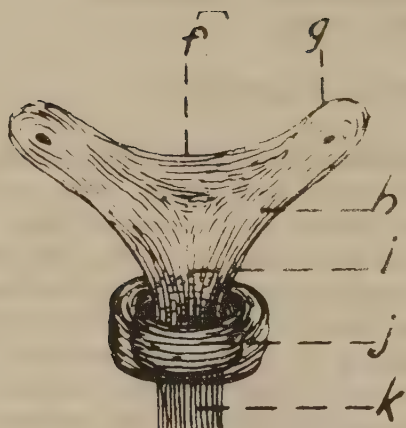


Abb. II

Schematische Darstellung der Muskulatur des Trigonum vesicae in ihrer Beziehung zum inneren, zirkulären Harnröhrensphincter, bei Ansicht von ventral.

Zwischen den beiden Uretereinmündungen liegt oberflächlich ein quergestellter Muskelwulst. Zum Blasenaustritt hin konvergieren die Muskelbündel fächerförmig. Sie setzen sich in die innere Längsmuskulatur der Harnröhrenhinterwand fort, wobei sie am Blasenaustritt vom inneren, zirkulären Blasenphincter umfaßt werden.

- f. Quer zwischen den Uretereinmündungen verlaufender Muskelwulst
- g. Orificium uretericum
- h. Zum Blasenaustritt hin konvergierende Muskelbündel
- i. Sich in die Harnröhrenhinterwand fortsetzende Muskelbündel aus dem Trigonum vesicae
- j. Innerer, ringförmiger Blasenphincter
- k. Innere, längsverlaufende Muskulatur der Harnröhrenhinterwand.

Abb. III

Darstellung der Trigonomuskulatur und des inneren, ringförmigen Blasenphincters von lateral. Der Blasenphincter ist in der Medianebene halbiert. Die linke Hälfte ist weggelassen.

Die Trigonomuskulatur setzt sich in die innere, längsverlaufende Muskulatur der Harnröhrenhinterwand fort. Sie wird am Blasenaustritt ringförmig vom Blasenphincter umfaßt.

Aus Zacharin, Stress Incontinence of Urine, 1972.

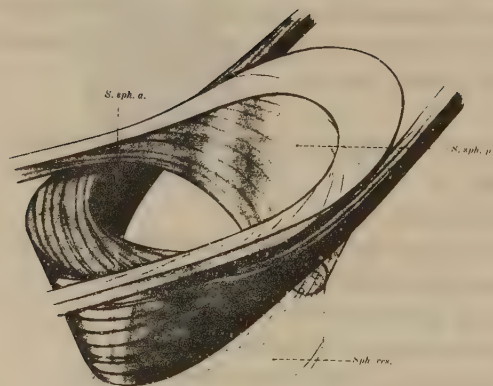


Abb. IV

Darstellung der den Blasenhals von ventral und dorsal her umgreifenden Muskelschlingen nach Heiss (1915) und v. Lüdninghausen (1932).

Nach den Beschreibungen von Heiss und v. Lüdninghausen zieht aus der äußeren Längsmuskulatur der Harnblasenhinterwand eine Muskelschlinge an die Ventralseite der Harnröhre. Eine zweite Muskelschlinge liegt dicht oberhalb von dieser und verläuft aus der inneren Längsmuskulatur der Harnblasenvorderwand an die Dorsalseite der Harnröhre. Daneben können auch ringförmig den Blasenaustritt umgebende Muskelbündel dargestellt werden. Bezüglich der Nomenklatur schlägt von Hayek (1969) vor, die an die Harnröhrenvorderwand ziehende Muskelschlinge als Semisphincter anterior, die an die Harnröhrenhinterwand ziehende Muskelschlinge als Semisphincter posterior zu bezeichnen. Die ringförmig um den Blasenaustritt angeordnete Muskulatur faßt er unter dem Namen Sphincter vesicae oder auch Liassosphincter vesicae zusammen.

S. sph. a.	Semisphincter anterior
S. sph. p.	Semisphincter posterior
Sph. ves.	Sphincter vesicae

Aus v. Hayek, Handbuch der Urologie, 1969.

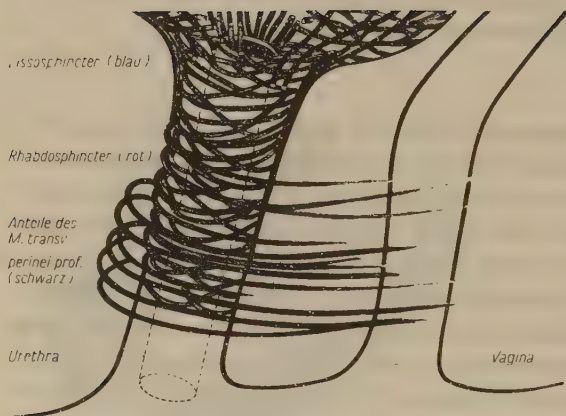


Abb. V

Die glatte und quergestreifte Muskulatur im Bereich von Blasen Hals und Harnröhre nach der Beschreibung von Beck (1969).

Nach Beck stellt die glatte Muskulatur der Harnblase ein dreidimensionales Netzwerk sich überkreuzender und miteinander verflechtender Muskelbündel dar. Dieses Netzwerk setzt sich am Blasen Hals kontinuierlich und ohne Sphincterbildung in die Harnröhrenmuskulatur fort. Die quergestreifte Muskulatur der Harnröhre lagert sich von außen den schräg und annähernd zirkulär verlaufenden, glatten Muskelbündeln an.

Schwarz-Weiß-Wiedergabe aus Beck, Morphologie und Funktion der Muskulatur der weiblichen Harnröhre , 1969.

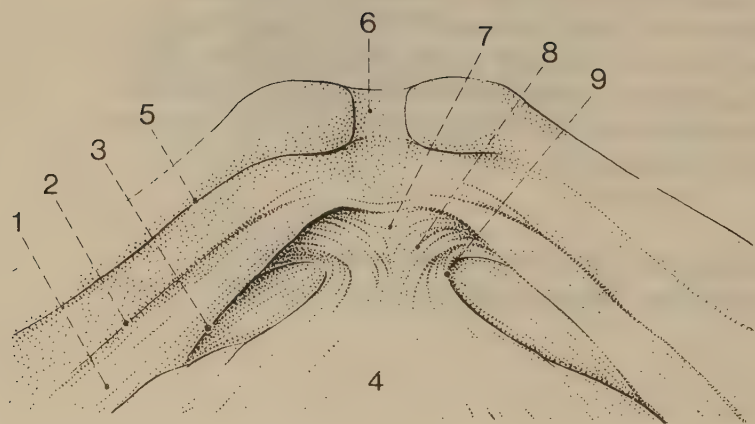


Abb. 1

Halbschematische Darstellung des vorderen Blasenpfeilers
(Ligg. pubovesicalia).

Ansicht von kranial auf den Blasen Hals und die vordere, innere
Beckenwand. Das lockere Bindegewebe des Spatium praevesicale
(Cavum Retzii) ist entfernt.

Der vordere Blasenpfeiler spannt sich zwischen Blasen Hals
und Symphyse, sowie den beiden Arcus tendinei fasciae
pelvis aus. Das Gewebe des vorderen Blasenpfeilers ist von
bindegewebig-muskulären Verstärkungszügen durchsetzt, die
fächer- oder v-förmig vom Blasen Hals zum Arcus tendineus
fasciae pelvis jeder Seite ziehen. Einzelne Gewebszüge
scheren weiter nach lateral aus, so daß ein nach lateral und
dorsal offener Bogen entsteht. Das Gewebe zwischen den v-förmigen
Verstärkungszügen geht aus einer zunächst sagittalen Verlaufs-
richtung zur Symphyse hin in eine überwiegend quere
Anordnung über.

1. M. levator ani
2. Arcus tendineus m. levatoris ani
3. Arcus tendineus fasciae pelvis
4. Blasen Hals
5. Oberer Schambeinast
6. Symphyse
7. Das Gewebe zwischen den fächerförmigen Verstärkungszügen
geht aus seiner sagittalen in eine quere Verlaufsrichtung
über.
8. Fächerförmige Verstärkungszüge im Gewebe des vorderen
Blasenpfeilers
9. Nach dorso-lateral offener Bogen

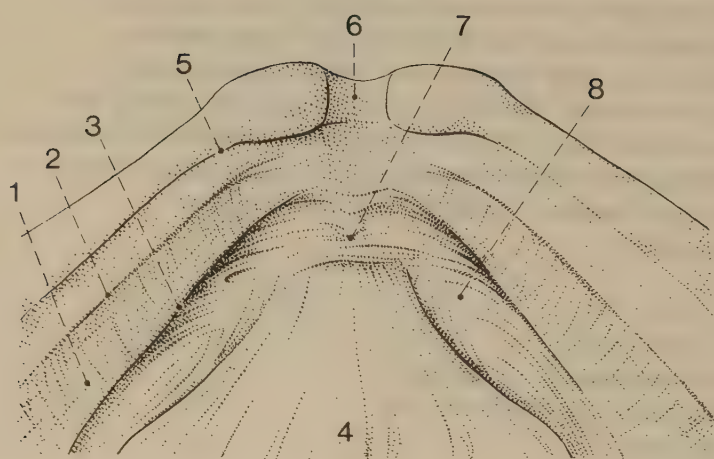


Abb. 2

Vorderer Blasenpfeiler (Lig. pubovesicalia)

Halbschematische Darstellung. Ansicht von kranial auf Blasen Hals und vordere, innere Beckenwand. Das lockere Gewebe des Spatium praevesicale ist entfernt.

Das Gewebe des vorderen Blasenpfeilers bestand bei diesem Präparat aus quer zwischen Symphyse und Blasen Hals verlaufenden Bindegewebs- und Muskelzügen. Diese zogen dabei vom Arcus tendineus fasciae pelvis der einen Seite zu dem der gegenüberliegenden Seite. Nach dorsal und lateral geht das Gewebe des vorderen Blasenpfeilers in die Fascia pelvis parietalis über, ohne einen nach dorsal und lateral offenen Bogen zu formen, wie in Abb.1'.

1. M. levator ani
2. Arcus tendineus m. levatoris ani
3. Arcus tendineus fasciae pelvis
4. Blasen Hals
5. Oberer Schambeinast
6. Symphyse
7. Quer zwischen Symphyse und Blasen Hals angeordnetes Gewebe des vorderen Blasenpfeilers
8. Übergang des vorderen Blasenpfeilers nach dorso-lateral in die Fascia pelvis

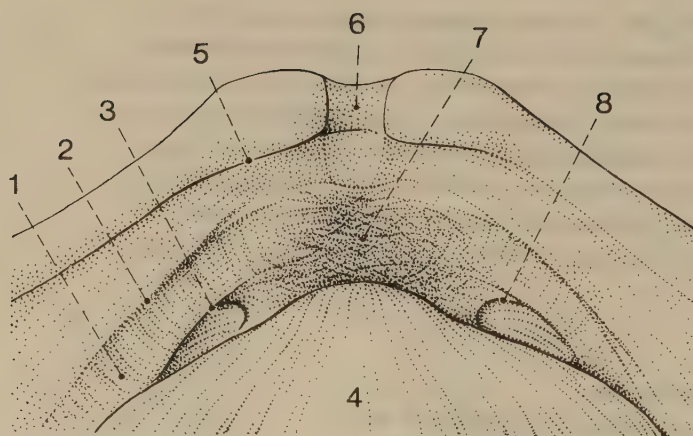


Abb. 3

Halbschematische Darstellung des vorderen Blasenpfeilers
Ansicht von kranial auf Blasen Hals und vordere Becken-
wand. Das Gewebe des Spatium praevesicale ist entfernt.

In diesem Fall bestand der vordere Blasenpfeiler aus
sich in alle Richtungen hin überkreuzenden und miteinander
verfilzenden Bindegewebs- und Muskelzügen, so daß keine
Hauptverlaufsrichtung der Gewebsbündel anzugeben war.
Der dorsale, laterale Rand des vorderen Blasenpfeilers
bildet einen nach dorso-lateral offenen Bogen.

1. M. levator ani
2. Arcus tendineus m. levatoris ani
3. Arcus tendineus fasciae pelvis
4. Blasen Hals
5. Oberer Schambeinast
6. Symphyse
7. Aus sich überkreuzenden und miteinander verfilzenden
Gewebszügen bestehender, vorderer Blasenpfeiler
8. Nach dorsal und lateral offener Bogen, der den
dorso-lateralen Rand des vorderen Blasenpfeilers darstellt



Abb. 4

Histologischer Schnitt durch die Harnblase in Höhe des Blasenhalsses. Azanfärbung. Lupenvergrößerung. Die vordere Vaginalwand ist angeschnitten. Seitlich sind Levatorfasern getroffen.

Im Bereich des vorderen Blasenpfeilers findet sich glatte Muskulatur längs getroffen. Diese Muskelzüge kommen vom Arcus tendineus fasciae pelvis und ziehen in die äußeren Longitudinalbündel der Harnblasenvorderwand. Sie sind in reichlich kollagenes Bindegewebe mit vereinzelt elastischen Fasern eingebettet. Das subepitheliale Bindegewebe zeigt einen großen Reichtum an Venen. Diese Venen bilden ein schwellfähiges Polster, welches die vollständige Abdichtung der verschlossenen Harnröhre bewirkt. (vgl. Heiss, 1915, Beck, 1969).

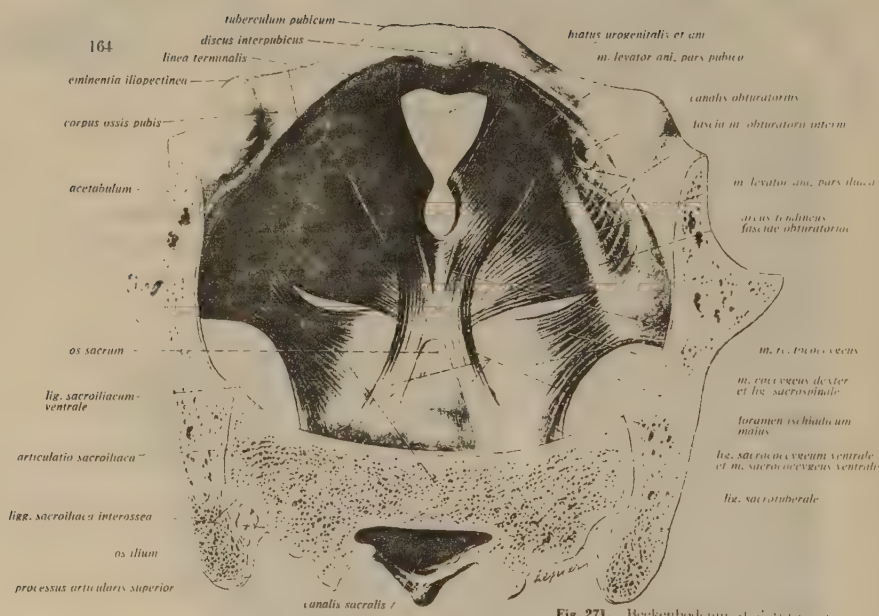


Fig. 271. Beckenboden (nach J. Heyn)

Abb. 5

Schematisches Übersichtsbild über die Muskulatur des Beckenbodens (Diaphragma pelvis) bei der Frau.

Aus Sobotta Becher, Atlas der Anatomie des Menschen, Bd II, 1972.

Der M. levator ani entspringt in einem Bogen (Arcus tendineus fasciae pelvis) von der Hinterwand des Schambeins über die innere Fascie des M. obturatorius internus bis zur Spina ischiadica. Er teilt sich auf in eine Pars iliaca, die an der Raphe anococcygea ansetzt, und in eine Pars pubica, die sich vor dem Rectum und hinter dem Rectum im Centrum tendineum perinei mit den Fasern der Gegenseite vereinigt.

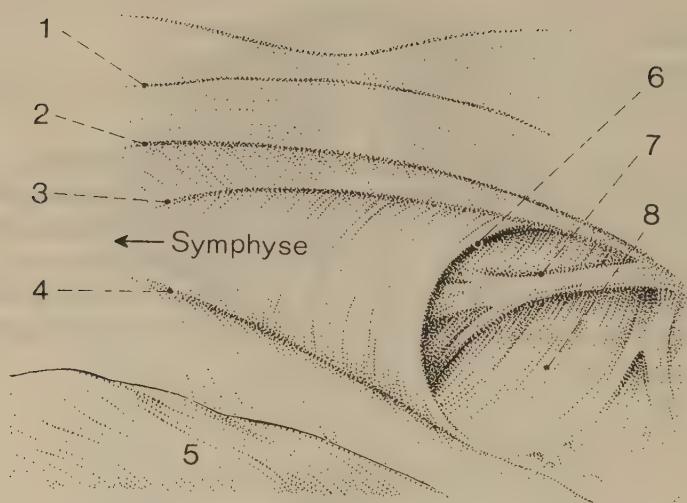
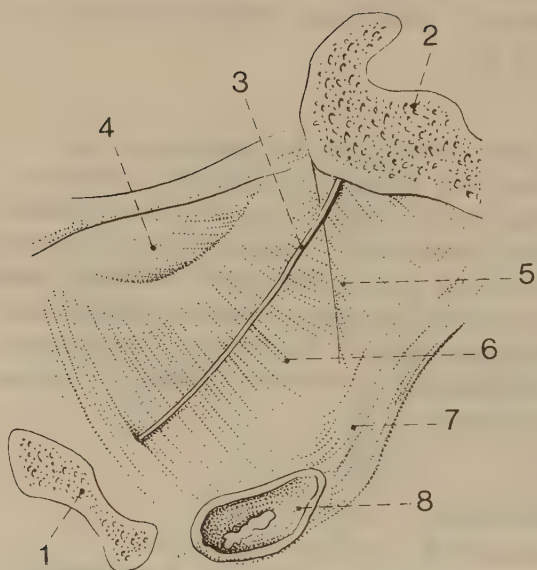


Abb. 6

Halbschematische Darstellung der Fascia superior m. levatoris ani in Höhe des M. obturatorius internus. Ansicht von der Gegenseite aus.

Die Levator-fascie weist hier eine Besonderheit auf: Zusätzlich zum Arcus tendineus fasciae pelvis und zum Arcus tendineus m. levatoris ani ist ein dritter Sehnenbogen angelegt. Dieser läuft unterhalb des Arcus tendineus m. levatoris ani und parallel zu diesem. Die beiden kaudalen Sehnenbögen vereinigen sich symphysenwärts unterhalb des Ursprungs der Pars publica m. levatoris ani. Nach dorsal zu bilden sie über dem M. obturatorius internus eine Art Margo falciformis

1. Oberer Schambeinast
2. Arcus tendineus m. levatoris ani
3. Zusätzlich angelegter, unterhalb des Arcus tendineus m. levatoris ani verlaufender Sehnenbogen
4. Arcus tendineus fasciae pelvis
5. Harnblase
6. Margo-falciformis-artige Bildung zwischen den beiden distalen Sehnenbögen
7. Vasa obturatoria
8. M. obturatorius internus



Verlauf des Nervenastes, der den M. levator ani innerviert. Halbschematische Darstellung. Paramedian, etwa 4 cm von der Medianebene entfernt geschnittenes Becken. Rectum, Vagina und Harnblase sind knapp über dem Beckenboden abgetrennt.

Der Nerv für den M. levator ani kommt aus Anteilen von S₃ und S₄. Er verläuft zunächst über den M. coccygeus und zieht dann über den M. levator, zunächst oberflächlich unter der Fascie, nach wenigen Zentimetern zieht er in die Tiefe zwischen die Levatorfasern. Er verläuft etwa in der Mitte des M. levator ani. In Höhe der Vagina biegt er um in Richtung auf die Symphyse zu.

1. Symphyse
2. Os sacrum
3. Nerv für den M. levator ani
4. M. obturatorius internus
5. M. coccygeus
6. M. levator ani
7. Ligamentum anococcygeum
8. Rectum (knapp über dem Beckenboden abgetrennt)

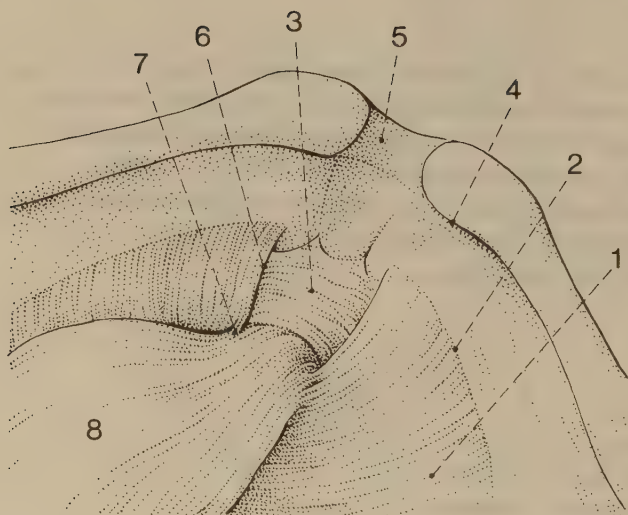


Abb. 8

Halbschematische Darstellung des Levatorursprungs von der Schambeininnenfläche. Beziehung der Pars pubica m. levatoris ani zur Harnröhre. Vorderer Blasenpfeiler und obere Levatorfascie sind abpräpariert. Das Diaphragma urogenitale ist zwischen den Levatorschenkeln dargestellt. Blick von kranial.

Der M. levator ani entspringt mit seiner Pars pubica hier etwa einen Zentimeter von der Medianebene entfernt von der Schambeininnenfläche. Die praerectalen, randbildenden Fasern der Pars pubica m. levatoris ani ziehen an Harnröhre (und Vagina) vorbei zum Centrum tendineum perinei, ohne ins Septum urethro-vaginale einzustrahlen. An diesem Präparat ziehen einzelne Bündelchen aus den praerectalen Fasern in die Harnröhrenseitenwand, zwischen die oberflächliche Harnröhrenmuskulatur.

1. M. levator ani
2. Arcus tendineus m. levatoris ani
3. Diaphragma urogenitale
4. Oberer Schambeinaast
5. Symphyse
6. Die randbildenden, praerectalen Fasern der Pars pubica m. levatoris ani
7. Die praerectalen Fasern strahlen an diesem Präparat in die Harnröhrenseitenwand ein.
8. Blasenhal

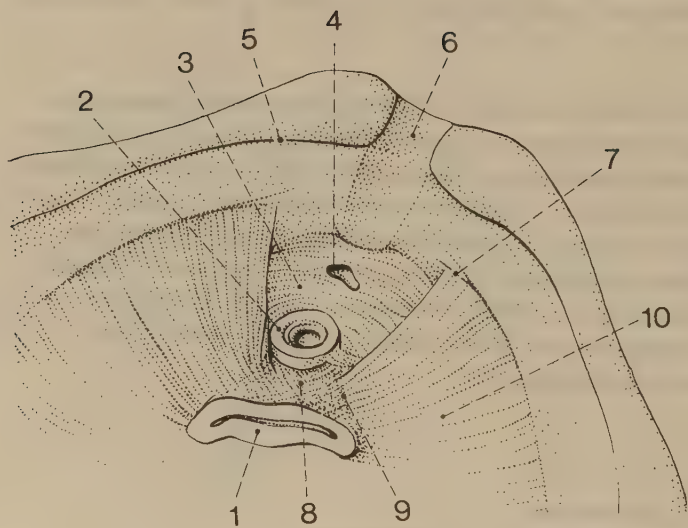
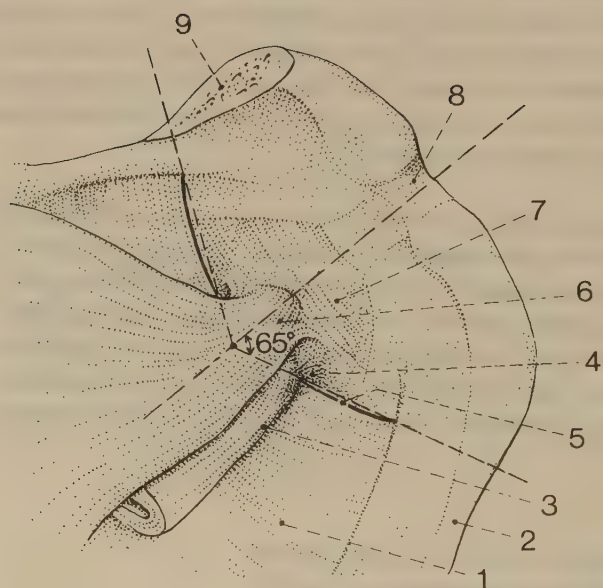


Abb. 9

Halbschematische Darstellung von Septum urethro-vaginale und Fibrae praerectales m. levatoris ani. Vorderer Blasenpfeiler und obere Levatorfascie sind abpräpariert. Das lockere Bindegewebe, welches sich im Bereich des proximalen Harnröhrendrittels zwischen Urethra und Vagina befindet, ist entfernt. Das Septum urethro-vaginale, durch das die Harnröhre in ihrem distalen Abschnitt fest mit der Vagina verknüpft ist, ist dargestellt. Vagina und Harnröhre sind knapp oberhalb des Septum urethro-vaginale abgetrennt. Das Diaphragma urogenitale ist zwischen den Levatorschenkeln sichtbar. Blick von kranial.

Der Levator entspringt hier etwa 1 - 2 cm von der Medianebene entfernt von der Schambeinninnenseite. Die randbildenden, praerectalen Fasern strahlen annähernd fächerförmig ins Septum urethro-vaginale ein. Mit den Fasern der Gegenseite entsteht dabei eine praevaginal bzw. suburethral gelegene Schwinge. Kein Einstrahlen von Levatorfasern in die Harnröhrenseitenwand oder Vaginalseitenwand an diesem Präparat.

1. Kranialer Schnitttrand der Vagina
2. Kranialer Schnitttrand der Urethra
3. Diaphragma urogenitale
4. Durch das Diaphragma urogenitale hindurchtretende Vena clitoridis
5. Oberer Schambeinast
6. Symphyse
7. Ursprung des Levator vom Schambein
8. Septum urethro-vaginale
9. Fächerförmiges Einstrahlen der Fibrae praerectales ins Septum urethro-vaginale
10. M. levator ani



Halbschematische Darstellung eines paramedian, ca 4 cm neben der Medianebene geteilten Beckens. Harnblase und Harnröhre sind erhalten. Die Vagina ist in ihrem proximalen Drittel durchtrennt, Uterus und proximales Scheidendrittel sind nicht dargestellt. Vorderer Blasenpfeiler und obere Levatorfascie sind entfernt. Das Diaphragma urogenitale ist zwischen den Levatorschenkeln dargestellt. Das Becken ist um 45° zur Seite gekippt. Blick von kranial und schräg lateral.

An diesem Becken entspringt der Levator etwa 4 cm von der Medianebene entfernt von der Schambeinnenseite. Die praerectalen Levatorfasern ziehen mit ihrem Hauptteil ins Centrum tendineum perinei. Die vordersten Levatorfasern strahlen in die Seitenwand der Vagina ein. Sie treten weder zur Harnröhre noch zum Septum urethro-vaginale in Beziehung. Die nach medial und ventral gerichtete, vordere Kante des Levator bildet mit der Mittellinie einen Winkel von ca 65° .

1. M. levator ani (Pars pubica)
2. Oberer Schambeinast
3. Vaginalstumpf
4. Einstrahlen der praerectalen Levatorfasern in die Vaginalseitenwand
5. Nach ventro-medial gerichtete, vordere Kante des Levator, die mit der Medianlinie einen Winkel von 65° bildet.
6. Durchtritt der Harnröhre durchs Diaphragma urogenitale
7. Diaphragma urogenitale
8. Symphyse
9. Schnittrand durch das Os pubis

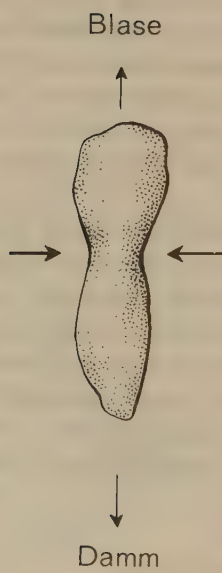


Abb. 11

Schematische Zeichnung eines Harnröhrenausgusses einer weiblichen Leiche. Blick von kranial her. In der oberen Bildhälfte ist der Abgang der Harnröhre aus der Harnblase dargestellt, in der unteren Bildhälfte die Mündung der Urethra am Orificium urethrae externum.

Nach den Angaben von Joachimovits (1969) findet sich in der Pars pubica m. levatoris ani stets ein para-urethrales Bündel, welches kleinfingerbreit neben der Medianlinie entspringt und immer ins Septum urethro-vaginale einstrahlt.

Dieses randbildende, para-urethrale Bündel verursacht am Harnröhrenausguß eine seitliche Einschnürung. Die beiden Pfeile weisen auf diese Einschnürung.

(Ein Einstrahlen der randbildenden Fasern ins Septum urethro-vaginale konnte ich nur in fünf Fällen beobachten).

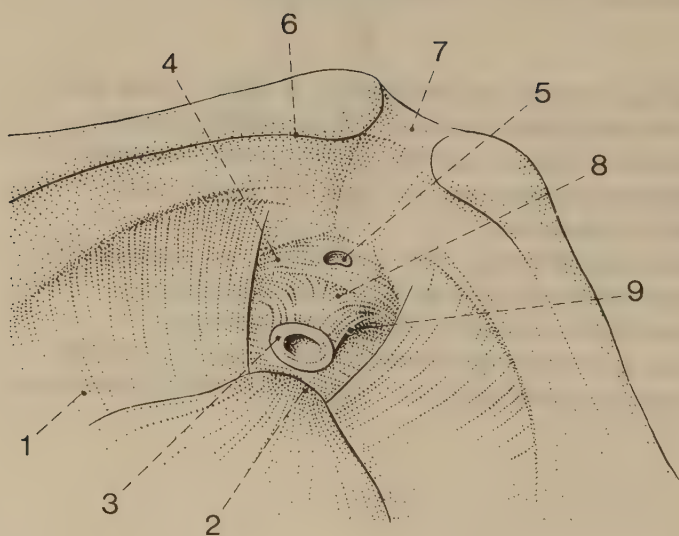


Abb. 12

Halbschematische Darstellung des Durchtritts der Harnröhre durchs Diaphragma urogenitale. Blick von kranial und dorsal auf die vordere Beckenwand und das ventrale Drittel des Beckenbodens. Die obere Fascie des M. levator ani ist entfernt. Die Harnblase ist erhalten, jedoch knapp über dem Diaphragma urogenitale ist die Harnblase mit dem proximalen Harnröhrenabschnitt vom distalen Harnröhrenabschnitt abgesetzt. Das Diaphragma urogenitale und der distale Harnröhrenstumpf sind freipräpariert.

Bindegewebszüge strahlen aus dem Diaphragma urogenitale in die Vorder- und Seitenwand der Harnröhre ein. In die Tiefe zu verlieren sie sich zwischen der Harnröhrenmuskulatur.

1. M. levator ani
2. Schnitttrand von Harnblase und proximalem Harnröhrenanteil
3. Schnitttrand der Harnröhre in ihrem distalen Abschnitt
4. Diaphragma urogenitale
5. Vena clitoridis
6. Oberer Schambeinaast
7. Symphyse
8. Aus dem Diaphragma urogenitale strahlen Bindegewebszüge in die Vorderwand der Harnröhre ein
9. Einstrahlen von Bindegewebszügen aus dem Diaphragma urogenitale in die Harnröhrenseitenwand.

Literaturhinweise

- 1.) A d l e r, A.: Die Herausbeförderung des Harnes.
In: Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie
Bd. 4, Springer - Verlag, Berlin (1929)
- 2.) A l k e n, C. E., D i x, V. W., W e y r a u c h, H. M.,
und W i l d b o l z, E.: Handbuch der Urologie in 16 Bänden.
Springer - Verlag, Berlin.
- 3.) A n s e l m i n o, K. J.: Eine neue Schlingenoperation zur
Behandlung der hochgradigen Urininkontinenz des Weibes.
(Referat vor der Nordwestdtsh. Gynäk. Ges. Hamburg 1951).
Ref. Geburtsh. u. Frauenhk. 12 (1952).
- 4.) A n t o i n e, T.: Eine inguinovaginale Schlingenmethode
zur Behandlung hochgradiger Harninkontinenz. Filmvortrag,
Dtsh. Gynäk. Kongr., München (1964).
- 5.) A r n o l d, Friedr.: Handbuch der Anatomie des Menschen,
Bd. II, 1. Abt. Freiburg i. Br. (1847).
- 6.) B a r k o w, H. C. L.: Anatomische Untersuchungen über die
Harnblase des Menschen. Hirt.-Verl., Breslau (1858).
- 7.) B a y e r, H. : Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane,
in: Vorlesungen über allgemeine Geburtshilfe, I. Bd. Heft
III. Verlag Schlesier und Schweikhardt, Straßburg i.E. (1908).
- 8.) B e c k, L.: Morphologie und Funktion der Muskularis der
weiblichen Harnröhre. Beilageheft, Zeitschr. f. Geburts-
hilfe 169, 1969, S. 1-64
- 9.) B e n n i n g h o f f - G o e r t t l e r: Lehrbuch der
Anatomie des Menschen, 8. Aufl. Verlag Urban u. Schwarzenberg,
München (1967). S. 262-270. S. 356-362.
- 10.) B r a n d s t e t t e r, F. , und G i t s c h, E.: Über den
Phaseneinfluß auf die funktionelle weibliche Harninkontinenz.
Zbl. Gynäk. 77, (1955).
- 11.) B r a u s - E l z e : Anatomie des Menschen, Bd. II, 3. Aufl.
Springer-Verlag, Berlin (1956).
- 12.) B r o s i g, W., und V o i t, E.: Untersuchungen über die
Wirkung androgener und östrogenen Substanzen auf den Sphincter-
tonus. Klin. Wochr. 29 (1951), 214.
- 13.) B r ü n i n g, E.J.: Die Pathologie der weiblichen Urethra
und des Parurethrium. Z. Geburtsh. 152 (Beilageh.). Verlag
Ferd. Enke, Stuttgart (1959).
- 14.) B u c h e r, O.: Histologie und mikroskopische Anatomie des
Menschen, 4. Aufl. Verlag Hans Huber, Bern und Stuttgart (1965).

- 15.) D i s s e, J.: Harn- und Geschlechtsorgane. In: v. Bardeleben, Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. VII, Teil I. Verlag G. Fischer, Jena (1902).
- 16.) E g g e l i n g, H.: Zur Morphologie der Damm-Muskulatur. Morph. Jb. 24 (1896),
- 17.) E n g e l s, H.: Formänderungen beim Funktionsgeschehen im Bereiche des Blasenbodens und oberen Harnröhrenabschnittes. Zeitschr. f. Urologie, Band 33, Heft 12, 139, S. 709-724
- 18.) E n h ö r n i n g, G.: Simultaneous recording of intravesical and intraurethral pressure. Acta chir. scand. Suppl. 276 (1961).
- 19.) F l ä m r i c h, G.: Der Harnröhrenverschluß beim Weibe. Zbl. Gynäk. 75 (1953) S. 529 - 541
- 20.) F l o c h e m, K., und P a l m r i c h, A.H.: Zur cyto-graphischen Symptomatik der relativen Harninkontinenz. Zbl. Gynäk. 76 (1954).
- 21.) F r a n g e n h e i m, P.: Zur operativen Behandlung der Inkontinenz der Harnröhre. Festschrift zur Feier des 10-jährigen Bestehens der Akademie f. prakt. Med. in Köln. Verlag Marcus und Weber, Bonn (1915).
- 22.) F r a n z, R.: Zur operativen Behandlung der Harninkontinenz beim Weibe. Zbl. Gynäk. (1919).
- 23.) F r e u n d, W. A.: Das Bindegewebe im weiblichen Becken, in: Gynäkologische Klinik, Bd. I, Hamburg (1885).
- 24.) G l e i c h a u f, W.: Zur Diagnostik bei Harninkontinenz, Zbl. Gynäk. 81 (1959),
- 25.) G o e b e l, R.: Zur operativen Beseitigung der angeborenen Incontinentia vesicae. Z. Gynäk. Urol. 2 (1910/11).
- 26.) H a f f e r l, A.: Lehrbuch der topographischen Anatomie, Springer-Verlag, Heidelberg - New York, 1969, S. 635 - 642.
- 27.) H a r t l, H.: Die funktionelle Harninkontinenz der Frau. z. Geburtsh. 138 (Beilageh.). Verlag F. Enke, Stuttgart (1953).
- 28.) v. H a y e k, H.: Das Faserkaliber in den Mm. transversus perinei und sphincter urethrae. Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 121 (1960) S. 455 - 458.
- 29.) v. H a y e k, H.: Handbuch der Urologie, 1969, Piscator Verlag, S. 13-27, 33-42, 61-72.

- 30.) H e i s s, R.: Über den Sphincter vesicae internus. Arch. Anat. Physiol. Anat. Ebt. (1915) Verl. von Veit & Co., S. 367-382.
- 31.) H e n l e, J.: Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, Bd. II, Eingeweidelehre, Verlag Freidr. Vieweg, Braunschweig (1866).
- 32.) H y r t l, J.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 20. Aufl. Verlag W. Braumüller, Wien (1899).
- 33.) J a n s s e n s, J.: Indikationsschema und Ergebnisse der operativen Behandlung der "Stressinkontinenz". Geburtsh. u. Frauenkh. 18 (1958).
- 34.) J o e s s e l, G. - W a l d e y e r, W.: Lehrbuch der topographisch-chirurgischen Anatomie, 1899, Verlag v. Friedr.Cohen S. 741-745, 487-490, 711-713.
- 35.) K ä s e r, O., und I k l è, F.A.: Atlas der gynäkologischen Operationen, 2. Aufl. Verlag Thieme, Stuttgart (1965).
- 36.) J o a c h i m o v i t s, R. : Die Anatomie des weiblichen Beckens, Urban und Schwarzenberg, München, 1969, S. 22-36.
- 37.) K ä s e r, O.: Gynäkolog. und. Geb.hilfe, G. Thieme Verl., Stuttgart, 1969, S. 851-864.
- 38.) K a l i s c h e r, O.: Die urogenitale Muskulatur des Dammes mit besonderer Berücksichtigung des Harnblasenverschlusses. Verlag S. Karger, Berlin (1900).
- 39.) K a u f m a n n, P. und I k l è, F.A.: Beitrag zur Beurteilung der weiblichen Urininkontinenz mit der lateralen Cysto-Urethrographie, Geburtsh. und Frauenhk. 16 (1956).
- 40.) K e p p, R. - S t a e m m l e r, H.J.: Lehrbuch der Gynäkol., 10. Aufl., 1971, G. Thieme Verl. Stuttgart, S. 311-315.
- 41.) K o c k s : Die normale und pathologische Lage und Gestalt des Uterus sowie deren Mechanik, Verlag M. Cohen, Bonn (1880).
- 42.) K r a a t z, H.: Zur Therapie der Harninkontinenz. Arch. Gynäk. 193 (1959), 462.
- 43.) K r a a t z, H.: Gynäkolo.-urol. Operationen, 1972, W. Fischer VEB G. Thieme, Leipzig, S. 67-69.
- 44.) K r a u s e, W.: In: C.Fr.Th.Krause, Handbuch der menschlichen Anatomie, 3. Aufl. Bd. II. Verl. Krause, Hannover (1879).

- 45.) K ü m p e r, H.J. - S e m m, K.: Die Blaseninkontinenz aus gynäkol. Sicht, Urologe B 10, 1970, S. 55.
- 46.) L a n g r e d e r, W.: Die weibliche Urethra, funktionelle Anatomie, Pathologie und Therapie des Verschlussmechanismus. Zbl. Gynäk. 78, 1956, S. 561.
- 47.) L e n t s c h e w s k y, B.: Über den Muskelapparat, welcher zum Verschluss der äußeren weiblichen Genitalien dient. Inaug.-Diss., Petersburg, Ref. Zbl. Chir. (1874).
- 48.) L e s s a h a f t, P.: Über einige, die Urethra umgebende Muskeln und Fascien. Arch. Anat. Physiol. wiss. Med. (1873).
- 49.) v. L ü d i n g h a u s e n, H.J.H.: Die anatomischen Grundlagen des Verschlussmechanismus der weiblichen Harnblase. Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 97 (1932), 757.
- 50.) L u s c h k a, H.: Die Muskulatur am Boden des weiblichen Beckens. Denkschr. kaiserl. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Klinik, Wien, 20 (1862), 75.
- 51.) M a r t i u s, H.: Die gynäkolog. Operationen, 9. Aufl. Verlag G. Thieme, Stuttgart, 1960.
- 52.) M a r t i u s, H.: Lehrbuch der Gynäkol. Verl. G. Thieme Stuttgart, 1970, S. 282-285.
- 53.) v. M ö l l e n d o r f f, W.: Harn- und Geschlechtsapparat, I. Teil, in: v. Möllendorff, Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, Bd. VII, Teil I, Springer Verlag, Berlin (1930).
- 54.) M o l n a r, G.: Die Frage der operat. Behandlung der funktionellen Harninkontinenz bei Frauen. Zbl. Gynäk. 87 (1965).
- 55.) N a r i k, G. und P a l m r i c h, A.H.: Eine inguino-vaginale Schlingenmethode zur Behandlung hochgradiger Harninkontinenz. Gynecologia (Basel) 153 (1962).
- 56.) O b e r, K.G. und M e i n r e n k e n, H.: Gynäk. Operat., in: N. Guleke, R. Zenker, Allg. und spezielle chirurg. Operationslehre, Bd. IX, Springer-Verlag, Berlin (1964).
- 57.) P e r n k o p f, E. und P i c h l e r, A.: Systematische und topographische Anatomie des weibl. Beckens, in: Seitz-Amreich, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. I, Teil I. Verlag Urban u. Schwarzenberg, Wien (1953).
- 58.) P l a t e n, A.: Ergebnisse routinemäßiger Blasen- und Sphinkter-funktionsprüfungen bei Frauen mit Descensuserscheinungen oder Miktionsstörungen. Zbl. Gynäk. 80 (1958).

- 59.) R ü t t e, B.: Einführung in die Diskussion über die Urininkontinenz bei den Frauen. Gynäkologie (Basel) 146 (1958).
- 60.) S c h m i d t-M a t t h i e s e n, H.: Gynäkol- u. Geb.hilfe, 2. Aufl., F.K. Schattauer Verl., Stuttgart- New York, 1975, S. 69 - 74
- 61.) S c h u l t h e i s s , Th.: Der unfreiwillige Harnabgang. Verlag W. de Gruyter, Berling (1951).
- 62.) S o b o t t a, J. - B e c h e r H.: Atlas der Anatomie des Menschen, Bd. II, 17. Aufl., Urban u. Schwarzenberg, München-Berlin, 1972, Fig. 271.
- 63.) S t a r c k, D., und F r i c k, H.: Repetitorium Anatom., 11. Aufl., Verlag G. Thieme, Stuttgart (1967) S. 372-375.
- 64.) T a n d l e r, J.: Anatomie des Urogenitalsystems, in: Menge-Opitz, Handbuch der Frauenheilkunde. Verlag J.F. Bergmann, Wiesbaden (1913).
- 65.) T ö n d u r y, G.: Angewandte und topograph. Anatomie, Verlag G. Thieme, Stuttgart (1970) S. 127-135.
- 66.) U f f e l m a n n : Zur Anatomie der Harnröhre, Henle's Z. rat. Med. (1863).
- 67.) U h l e n h u t, E.: Problems in the anatomy of the pelvis, Verlag J.B. Lippincott & Co., Philadelphia, London, Montreal, 1953, S. 64.
- 68.) V o s s e, H. - H e r r l i n g e r, R.: Taschenbuch der Anatomie Bd. II, 14. Aufl., 1972, G. Fischer Verl. Stuttgart, S 172 - 173, S. 219 - 223.
- 69.) W a l d e y e r, A.: Anatomie des Menschen, Erster Teil, 6. Aufl. Walter de Gruyter & Co., 1969, S. 248-250, 281.
- 70.) W a t z k a, M.: Kurzlehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen, 3. Aufl. Verlag F.K. Schattauer , Stuttgart (1964).
- 71.) Z a c h a r i n, R.F.: Stress Incontinence of Urine, 1972, Medical Book Dep., Harper & Row, Publish, N.Y. Evanston, San Francisco, London, S. 13-27, 33-42, 61-72.
- 72.) Z o e d l e r, D.: Zur operativen Behandlung der weiblichen Stress-Inkontinenz. Z. Urol. 54 (1961).
- 73.) Z u c k e r k a n d l, E.: Anatomische Einleitung, in: A.v. Frisch u.O. Zuckerkandl, Handbuch der Urologie, Verlag A. Hölde, Wien (1903).

LEBENS LAUF

Am 8. 2. 1951 wurde ich in München geboren.

Von 1957 bis 1960 besuchte ich die Volksschule an der Fürstenrieder Straße und von 1960 bis 1961 die Volksschule an der Camerloher Straße in München.

1961 trat ich in das humanistische Ludwigsgymnasium in München über, wo ich 1970 das Abitur ablegte.

Im Herbst 1970 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Medizinisch-Naturwissenschaftlichen Hochschule in Ulm. Dort legte ich im Sommer 1971 die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im Frühjahr 1973 die ärztliche Vorprüfung ab.

Im Sommer 1973 begann ich das klinische Studium an der Technischen Universität München. Dort schloß ich das Medizinstudium im Sommer 1976 mit dem Staatsexamen ab. Seit November 1976 bin ich als Medizinalassistent an der Internen Abteilung des Kreiskrankenhauses in Erding tätig.

